Beiträge zur Systematik der Acanthaceen.

Von

G. Lindau.

Mit Tafel I u. II und 2 Holzschnitten.

Gedruckt im September 1893.

I. Allgemeiner Teil.

In seiner Abhandlung: »Über den systematischen Wert der Pollenbeschaffenheit bei den Acanthaceen«[1]) hat Radlkofer bereits ausführlich auf die große Bedeutung hingewiesen, welche die Form und die Gestalt des Pollens für die systematische Gliederung der Acanthaceen haben. Obwohl ihm nur etwa zwei Drittel der damals bekannten Gattungen zu Gebote standen, konnte er doch bereits ganz bestimmte Grundsätze aufstellen und wertvolle Winke geben, wie ein späterer Beobachter mit reichlicherem Material vorzugehen habe. Als ich daher im vorigen Jahre für Engler-Prantl's »Natürliche Pflanzenfamilien« die Bearbeitung der Acanthaceen übernahm, da stand mir sofort der Plan fest, jene älteren Radlkofer'schen Untersuchungen zu wiederholen und auf breiterem Material zu vervollständigen und zu erweitern. Die Resultate meiner Beobachtungen übergebe ich in der vorliegenden Arbeit der Öffentlichkeit, allerdings nur insoweit, als sie sich auf die Gattungen und ihre Abgrenzung von einander beziehen; in Bezug auf die Arten verweise ich auf die später erscheinende Bearbeitung in den »Natürlichen Pflanzenfamilien«.

Bevor ich auf die Pollenformen der einzelnen Abteilungen der Acanthaceen näher eingehe, will ich mit wenigen Worten die Methodik der Unter-

1) Sitzungsber. d. math. phys. Cl. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. XIII. Heft II. 1883. Hier ist auch die übrige Litteratur zu ersehen. Von dort noch nicht citierten Arbeiten sind zu nennen: Fischer, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner, Breslau, Inaug.-Diss., hierin einige brauchbare Abbildungen, und Edgeworth, Pollen, London 1877, der eine Menge Abbildungen giebt, die aber sämtlich entweder ungenau oder falsch sind.

suchung schildern. Ich nahm eine reife, aufgekochte Anthere und quetschte sie mit der Nadel in einem Tröpfchen Wasser auf dem Objectträger aus. Die Pollenkörner zeigten dann bei mäßig starker Vergrößerung (Leitz Oc. I, Obj. VII) meist keine deutlich erkennbare Sculptur. Diese trat aber sofort aufs schärfste und deutlichste hervor, sobald ich Chloralhydratlösung in der von A. Meyer angegebenen Concentration (Chloralh. : Wasser = 5 : 2) zufließen ließ. Durch Drücken und Verschieben des Deckglases ließen sich die Körner dann von allen Seiten betrachten. In Chloralhydrat quellen sie etwas und werden ganz durchsichtig; Glycerinzusatz lässt sie ihre ursprüngliche Form wieder annehmen, ohne dass die Durchsichtigkeit und Deutlichkeit der Sculptur sich wesentlich verringern. Messungen können deshalb an Glycerinpräparaten ohne Gefahr vorgenommen werden, wenn man es nicht vorzieht, die Körner vor dem Chloralhydratzusatz einer Messung zu unterwerfen. Häufig dehnt sich der Plasmainhalt des Kornes im Chloralhydrat so stark aus, dass er zu den Keimporen wie ein kleiner Keimschlauch austritt; die Poren werden dadurch sehr deutlich gemacht (vergl. die Figuren, wo häufig der Porus auf diese Weise deutlich gemacht ist).

Wenn es nur darauf ankommt, schnell die Zugehörigkeit einer Pflanze zu einer bestimmten Gattung zu constatieren, so genügt es vollständig, eine trockene Anthere in Chloralhydrat zu zerdrücken; die Pollenkörner sind dann schon in kurzer Zeit so aufgehellt, dass alle Verhältnisse mit erwünschter Deutlichkeit hervortreten [1]).

Obgleich Radlkofer bereits eine genauere Beschreibung der einzelnen Formen der Pollenkörner gegeben und dieselben benannt hat, so halte ich es doch für zweckmäßig, hier die Definition der einzelnen Gestalten zu wiederholen, zumal ich von Radlkofer in einzelnen, allerdings mehr untergeordneten Punkten abweiche.

Der einfache runde Pollen mit mehreren Poren ist verhältnismäßig selten und findet sich in den verschiedensten Abteilungen als Ausnahme vor (Fig. 4, 5, 6, 59 etc.) [2]).

---

1) Überhaupt kann bei anatomischer Untersuchung trockener Pflanzenteile die Anwendung des Chloralhydrats nicht genug empfohlen werden. Das Auswaschen der Schnitte, um sie später mit anderen Reagentien behandeln zu können, fällt weg, da Chloralhydrat sich mit fast allen gebräuchlichen Reagentien mischt, während dies bei Kali und Eau de Javelle nicht in so ausgedehntem Maße der Fall ist, davon noch ganz abgesehen, dass diese die Schnitte nicht so gut aufhellen oder die Gewebe allzu sehr verändern. Für frische Pflanzen ist Chloralhydrat ebenfalls sehr empfehlenswert, doch kann man hier häufiger mit schwächeren Lösungen arbeiten und muss überhaupt vorsichtiger sein, da Collenchym zum Beispiel fast augenblicklich bis zur Unkenntlichkeit verquillt; dagegen ist es bei Holz und Stammspitzen immer anwendbar. Zum Vergleiche habe ich natürlich bei den Pollenkörnern die Beobachtung in Luft, die Behandlung mit Schwefelsäure etc. herangezogen, ohne dass sich dabei aber etwas anderes ergeben hätte, als ich mit der soeben geschilderten Methode sah.

2) Ich citiere die Figuren der Tafeln mit einfachen Nummern, die der Holzschnitte mit der Nummer und einem großen lateinischen Buchstaben.

Dasselbe ist mit dem Stachelpollen der Fall. Derselbe besitzt immer annähernd kuglige Form, ist mit vielen stumpflichen, mehr oder weniger langen Höckern besetzt und hat 3, 4 oder viele Poren (Fig. 88, Fig. 2 *A*).

Von sehr einfacher Structur erscheint der Schalenpollen RADLKOFER's, den ich lieber als Spaltenpollen bezeichnen möchte. In der einfachsten

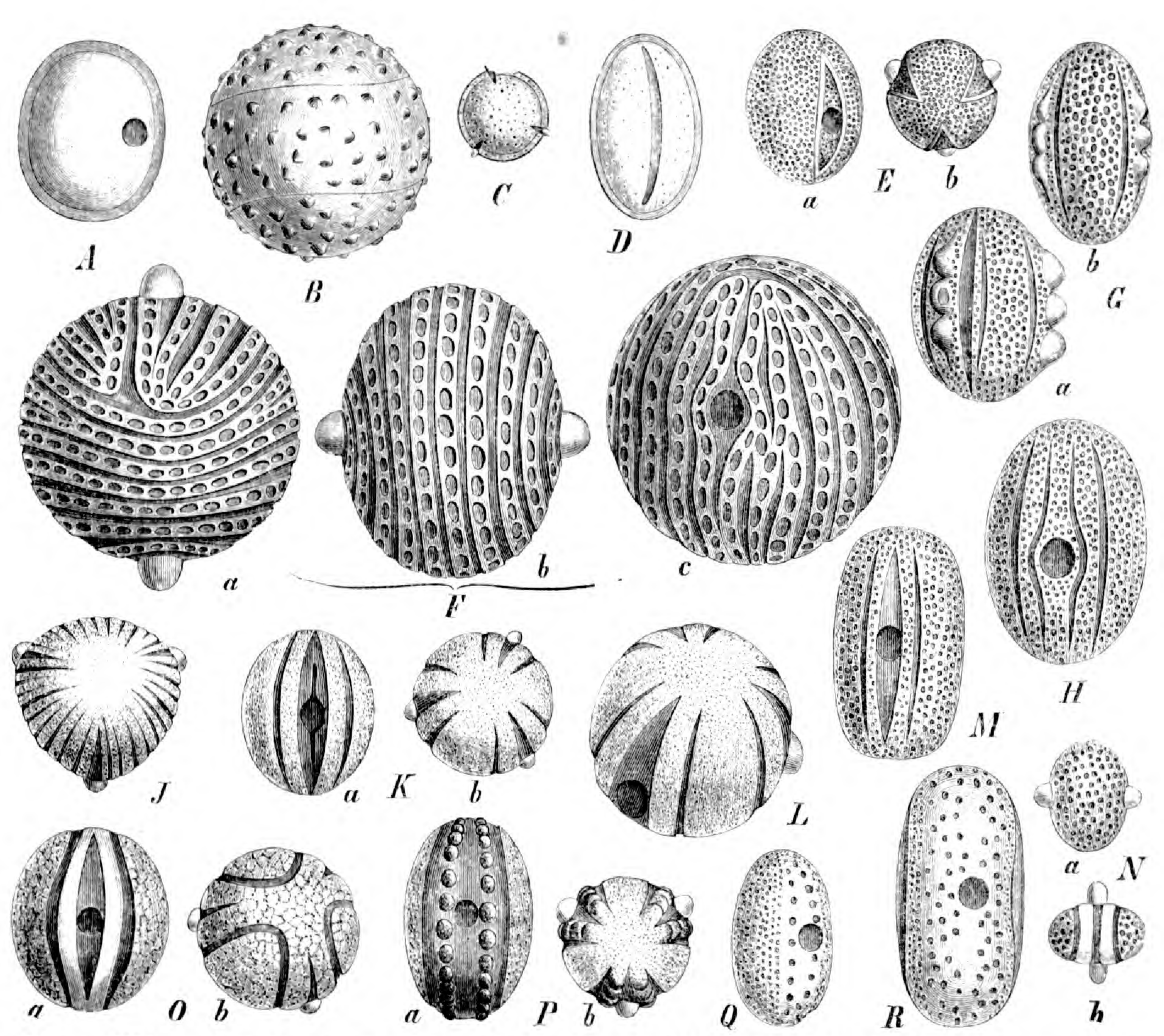


Fig. 1. $^{330}/_1$. *a* von der Seite, *b* u. *c* von oben. *A. Whitfieldia lateritia* Hook. *B. Thunbergia fasciculata* Lindau. *C. Nelsonia brunelloides* (Lam.) O. Ktze. *D. Acanthopsis disperma* Harv. *E. Andrographis paniculata* (Burm.) Nees. *F. Sanchezia oblonga* R. et Pav. *G. Petalidium barlerioides* (Roth) Nees. *H. Paulowilhelmia speciosa* Hochst. *J. Chaetacanthus setiger* (Pers.) Lindau. *K. Drejera boliviensis* Nees. *L. Odontonema barlerioides* (Nees) O. Ktze. *M. Dicliptera Pohliana* Nees. *N. Rhaphidospora cordata* (Hochst.) Nees. *O. Pachystachys lutea* (R. et Pav.) Nees. *P. Himantochilus sessiliflorus* T. And. *Q. Justiciae* spec. *R. Jacobinia aurea* (Schlecht.) Bth.

Form tritt er bei den Acantheen auf; ellipsoidisch, glatt oder mit kleinen Grübchen und 3 nicht ganz bis zu den Polen reichenden Längsspalten. Von Keimporen ist hier nichts zu sehen, sondern der Pollenschlauch kommt durch die Spalten zum Vorschein. Ganz ähnlich bei *Thomandersia*, wo

4—6 Spalten vorhanden sind und das glatte Korn von den Polen her linsenförmig zusammengedrückt ist. Auch sonst ist diese Form ziemlich häufig, so besitzen die Aphelandreen und *Pseuderanthemum* ähnlichen Pollen wie die Acantheen. In diese Kategorie gehören auch weiter Formen, wie der Pollen von *Berginia*, welcher je 2 kurze Spalten, welche die 3 Keimporen umschließen, besitzt. Und aus diesem Grunde, ohne auf die Lage der Poren in Bezug auf die Spalten Rücksicht zu nehmen, ziehe ich auch den Namen Spaltenpollen dem von Radlkofer gegebenen vor. Man kann deshalb auch eine Form, welche namentlich den Nelsonieen eigen ist und vereinzelt auch sonst z. B. bei *Blechum* auftritt und die Radlkofer als Faltenpollen bezeichnet hat, hierher rechnen; bei ihr liegen in den tiefen (meist 3) Falten die 3 Keimporen verborgen. Ich rechne ferner hierher den kammradförmigen Pollen von *Meyenia* (Fig. 2 *H*), der an jedem Zahn (6—8) eine Längsspalte besitzt.

Wenn die Spalten nicht mehr der Längsachse des Kornes parallel gehen, sondern dasselbe in Spiralwindungen umziehen, so dass das Korn mit einem breiten Spiralband umwickelt erscheint, so haben wir den Furchenpollen, wie er bei den Thunbergioideen die Regel ist.

Wenn beim Spaltenpollen die Längsspalten zahlreicher werden, so bekommen wir den Rippenpollen, meist mit 3 Poren, welche äquatorial in gleichen Abständen auf oder zwischen den Rippen liegen. Die Sculpturierung der Rippen ist sehr mannigfach, glatt oder grubig oder mit beinahe wabenartigen, unregelmäßigen Erhöhungen. Am typischsten finden wir diese Form bei den Strobilantheen. Die Trichanthereen zeigen ähnliche, aber viel compliciertere Verhältnisse. Der Pollen ist hier etwas flach linsenförmig mit stumpfer Kante und je einer Pore in der Mitte der Breitseite zwischen den Rippen; eine größere Anzahl Poren, die dann am Rande stehen würden, ist nur selten vorhanden. Um die stumpfe Kante ziehen sich mehrere Parallelrippen, an welche sich mit mannigfacher Verzweigung ein System von Rippen anschließt, welches die beiden Breitseiten bedeckt und zwar so, dass die Richtungen der Rippen sich kreuzen (cfr. Fig. 8 *a*, *b*, *c* und Fig. 1 *F*, *a*, *b*, *c*).

Eine weitere Modification, die wohl, wie schon Radlkofer angiebt, als Übergangsform aufzufassen ist, stellt der Pollen der Petalidieen dar. Die 3 Poren, sind auf jeder Seite von 2 Spalten umgeben, sodass im Ganzen 12 Rippen entstehen, von denen 9 schmal und 3 viel breiter sind; die Poren liegen auf 3 schmalen Rippen und sind von einem wallartigen Wulst umgeben, der nach den Polen hin von einem beiderseits auf derselben Rippe liegenden etwa gleich hohen Höcker durch eine Senkung getrennt ist. Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Rippen- und dem gleich zu betrachtenden Spangenpollen ist eigentlich nicht vorhanden, höchstens dass letzterer eine geringere Zahl verschieden breiter Rippen besitzt, und die Poren immer zwischen den Rippen liegen.

Der Spangenpollen zeigt meist 6 schmale und 3 breitere, in den Polen breit zusammenhängende Streifen, die meist grubig auf der Oberfläche sind. Die 3 Poren liegen, wie schon gesagt, in den Spalten in gleichen Abständen. Diese Pollenform ist eine der häufigsten und charakterisiert die große Gruppe der Odontonemeen. Gerade hier zeigt der Pollen eine ermüdende Einförmigkeit.

Wenn jetzt nur die 6 schmalen Streifen in den Polen noch zusammenhängen und sich die 3 breiteren als getrennte Schalenstücke wie in einen Rahmen hineinpassen, so erhalten wir den Rahmenpollen, der die Asystasieen und Graptophylleen auszeichnet.

Als eine nach einer andern Richtung hin modificierte Form des Spaltenpollens stellt sich der Daubenpollen der Andrographideen dar. Denken

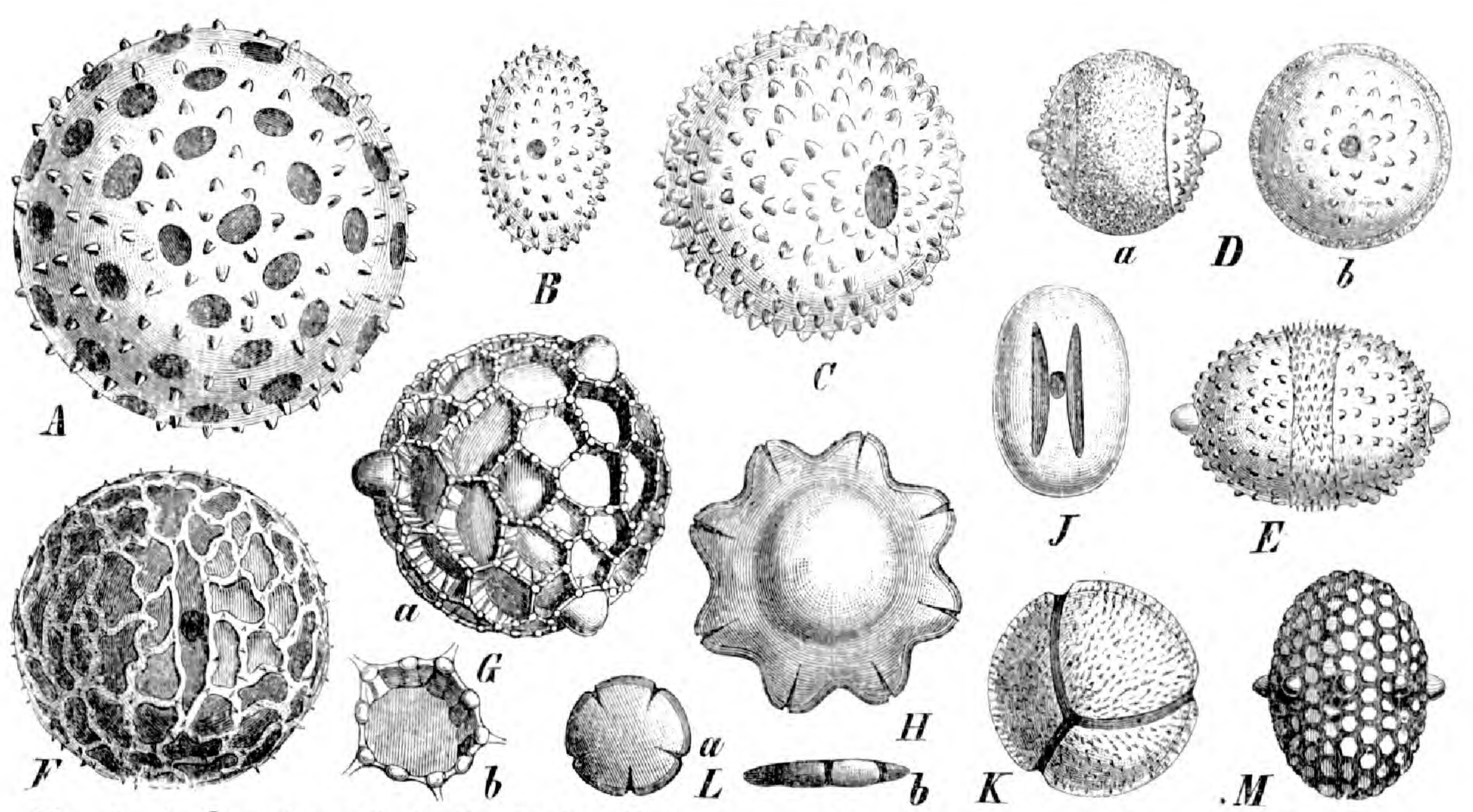


Fig. 2. Außer *A* u. *G*, *b* alle Bilder $^{330}/_{1}$. *a* von der Seite, *b* von oben. *A* $^{220}/_{1}$. *Louteridium Donnell-Smithii* Wats. *B. Porphyrocoma Pohliana* (Nees) Lindau. *C. Pseudostenosiphonium viscosum* (Nees) Lindau. *D. Oreacanthus Mannii* Benth. *E. Stenostephanus lasiostachys* Nees. *F. Boutonia cuspidata* (DC.) O. Ktze. *G. Satanocrater fellatensis* Schwf.; *b* eine Wabe von oben $^{660}/_{1}$. *H. Meyenia Hawtaynii* (Wall.) Nees. *J. Berginia virgata* Harv. *K. Blechum Brownii* (Sw.) Juss. *L. Thomandersia laurifolia* (T. And.) Baill. *M. Poikilacanthus Tweedianus* (Nees) Lindau.

wir uns in die breiter werdenden Spalten des Acantheenpollens noch besondere, an beiden Enden zugespitzte Exinestücke eingesetzt und auf diesen die Poren liegend, so giebt uns dies eine Vorstellung von dieser Form (Fig. 47, 48).

Ferner sei noch der Wabenpollen erwähnt, der auf seiner Oberfläche netzartig verlaufende Leisten besitzt, welche zu Polygonen (meist 5- oder 6-eckig) zusammenschließen. Diese dünnen Membranleisten sind meist noch durch stärkere Cellulosebalken ausgesteift, welche in den Ecken oft noch als Höcker hervorragen (Fig. 2 *G*). Die Poren (meist 3) liegen in glatten kurzen

Längsspalten. Dies ist die typische Form bei den Ruellieen. Die Barlerieen besitzen ebenfalls Wabenpollen, doch die Körner sind hier gewöhnlich nicht rund, sondern ellipsoidisch, oft in 3 flügelartige Anhänge ausgezogen, oder die Wabenleisten sehr niedrig und oft blos durch Höckerchen angedeutet.

Besonderes Interesse bietet der Knötchenpollen, unter welchem Namen ich denjenigen der Justicieen verstehe, den Radlkofer teils mit diesem, teils mit dem Namen »glatter Dosenpollen« bezeichnet. Das Gemeinsame dieser Formen ist, dass die 2 oder 3 Poren des ellipsoidischen Kornes auf glatten Längsstreifen liegen, welche beiderseits von 1—3 Reihen von Knötchen eingefasst werden. Nach den Seiten gehen in den meisten Fällen die Knötchen in die grubig vertieften Zwischenstücke der Exine über. Dieser Knötchenpollen kommt nur den Justicieen zu. Bisweilen sind die Knötchen schwer zu sehen, zumal bei den Justicieen der Pollen meist außerordentlich klein, 15—25 μ im Längsdurchmesser, ist. Indessen sind die Erhöhungen nach Aufhellung mit Chloralhydrat bei einiger Übung stets deutlich. Die Anzahl der Poren wechselt, die Regel sind zwei, doch kommen oft drei vor. Bisweilen liegen die Knötchen auf etwas vorragenden Rippen, so dass ein Übergang zum Spangenpollen erscheint.

Endlich will ich noch als Gürtelpollen diejenige Form benennen, welche den *Isoglossinae* eigen ist und von Radlkofer mit unter dem Dosenpollen aufgeführt wurde. Der Pollen ist hier mehr oder weniger linsenförmig, an den Breitseiten mit je einer Pore in der Mitte und einem breiten, die stumpfe Kante umziehenden Band, das sich meist durch alleinige oder aber dichtere Bestachelung schon äußerlich scharf abhebt. Wenn sich der Pollen der Kugelform nähert, so wird häufig das Band undeutlich, wie wir dies innerhalb der Gattung *Habracanthus* verfolgen können.

Die im Vorhergehenden kurz skizzierten Pollenformen werden in ihren weiteren Einzelheiten noch bei der Charakteristik der Gattungen zu behandeln sein, hier genügte es, eine Definition der Namen zu geben.

Von besonderem Interesse ist es, einmal die Frage aufzuwerfen, welche Bedeutung die Sculptur der Pollenkörner haben könnte. Wenn dieselbe nicht besonderen Zwecken diente, so wäre kaum einzusehen, weshalb sie gerade in der Form, wie wir sie jetzt vor uns haben, existiert und nicht in beliebig anderer.

Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir sie mit der Übertragung des Pollens durch die Insecten in Verbindung bringen. Während die windblütigen Pflanzen glatten Pollen besitzen, ist derjenige der insectenblütigen mit mannigfachen Vorsprüngen und Einbuchtungen besetzt, ohne dass aber dabei die glatte Form ganz ausgeschlossen ist. Die Familie der Acanthaceen ist nun durchgängig der Befruchtung durch Insecten angepasst; die complicierte Form der Krone, deren Unterlippe häufig mit Querrunzeln oder farbigen Längsstreifen besetzt ist, die häufig zu beobachtende Proterandrie

würden allein schon die Acanthaceen als insectenblütige Pflanzen charakterisieren. Dazu kommt nun noch ausnahmslos das Vorhandensein eines mehr oder weniger deutlichen Discus als nectarabsondernden Organes. Derselbe umgiebt in den meisten Fällen als niedriger Ring den Fruchtknoten oder stellt ein schüsselförmiges, häufig etwas lappiges Gebilde dar. Bei *Acanthus* und wohl noch anderen Acantheen ist er nur an der hinteren Hälfte der Blüte als dicker Wulst ausgebildet. Bei *Thunbergia reticulata* konnte ich auch einen weißlichen Drüsenring zwischen Kelch und Bracteolen beobachten; ob hier Honig ausgeschieden wird, gelang mir aber nicht zu constatieren.

Gewiss kann bei der Übertragung durch Insecten die Sculptur des Pollens nicht ganz gleichgültig sein. An Insecten mit unbehaarten Füßen oder Leibe werden Körner von bestimmter Oberflächenausbildung leichter haften, als an völlig behaarten Arten. Es würde sich also daraus der Schluss ergeben, dass die Pollenkörner nur an die zur Befruchtung am geeignetsten erscheinenden Blütenbesucher angepasst sind. Leider sind biologische Beobachtungen mit dieser specialisierten Fragestellung bisher noch nicht angestellt, so dass ich mich jeglichen Urteils über den Zusammenhang dieser beiden Factoren enthalten muss.

Wenn schon die Beantwortung dieser ersten Frage noch völlig in Dunkel gehüllt ist, so erscheint dies noch viel mehr der Fall mit derjenigen nach dem Zusammenhang der Sculptur und der Phylogenese der Acanthaceen. Wir tappen hier schon darüber vollständig im Ungewissen, ob die complicierteren Körner als Fortbildung der einfachen, oder die einfachen als Reduction der complicierten aufzufassen seien. Wenn es richtig ist, dass die Formen mit weniger Ovula und mit weniger Staubgefäßen bei den Acanthaceen die höher stehenden sind, so müssen wir uns für die erstere Beantwortung der Frage entscheiden, denn in der That zeigen die Typen mit vieleiigem Ovar und einer größeren Zahl von Staubgefäßen als zwei die relativ einfachere Structur. Dann würden sich als Grundformen der Acanthaceenpollenkörner einmal der einfache glatte Pollen mit wenigen Poren und der Stachelpollen mit verschiedener Zahl der Poren ergeben. Allerdings ist das Auftreten dieser Grundformen ein sehr zerstreutes; wir finden sie in allen Abteilungen und könnten eine Erklärung dafür nur darin suchen, dass gewisse Gattungen bei der ursprünglich den Urahnen der Familie eigenen Pollenform beharrten.

Es ist gewiss ein wichtiger Fingerzeig für die hohe phylogenetische Bedeutung des Pollens bei unserer Familie, dass die einzelnen Abteilungen sich meistens durch eine einheitliche Form auszeichnen, die entweder in der Familie gar nicht wieder oder nur in der nächststehenden Gruppe zu finden ist. Es dürfte deshalb geboten erscheinen, mit einigen Worten darauf einzugehen, wie ich mir das Verwandtschaftsverhältnis der einzelnen Gruppen unter sich zurechtgelegt habe. Diese Betrachtung sei zugleich

eine Rechtfertigung meines Systems. Man betrachte aber die zu gebende Übersicht nicht als Stammbaum, der ja doch in Anbetracht unserer geringen Hilfsmittel für die Beurteilung der Verwandtschaft der Pflanzen mehr oder weniger Phantasie ist, sondern nur als ein Hilfsmittel, um sich auf Grund unserer heutigen Kenntnisse einen leichteren Überblick über den Formenreichtum zu verschaffen.

BENTHAM hatte in seiner Bearbeitung der Acanthaceen für die Genera Plantarum (II. p. 1062) 5 Tribus auf Grund der Anheftungsweise der Samen und der Deckung der Corolle unterschieden. Davon sind die ersten beiden von den übrigen drei durch das Fehlen der hakenförmigen Retinakeln ausgezeichnet, die drei letzten nur durch die Corolle unter sich verschieden. Ein Grund, diese fünf Hauptabteilungen beizubehalten, liegt deshalb nicht vor. Ich unterscheide nur drei Unterfamilien:

I. *Nelsonioideae.* Retinakeln papillenförmig, Deckung imbricat, Ovula ∞, 2reihig. Spaltenpollen.

II. *Thunbergioideae.* Retinakeln papillenförmig oder 0, Deckung contort, Ovula 4. Furchenpollen und glatter Pollen.

III. *Acanthoideae.* Retinakeln hakenförmig, Deckung contort oder imbricat, Ovula ∞—4. Pollen von mannigfacher Gestalt.

Die ersten beiden Unterfamilien umfassen nur etwa den 15. Teil der bisher bekannten Gattungen und sind nicht weiter zu teilen. Dagegen gehört zu den Acanthoideen die Hauptmasse der Gattungen, außerordentlich verschieden im Blütenbau und im Habitus.

Nach der Deckung der Blumenblätter in der Knospenlage sind hier 2 Reihen zu unterscheiden, deren erste, die *Contortae*, gedrehte, deren zweite, die *Imbricatae*, dachige und zwar allermeist aufsteigende Knospendeckung besitzen.

Diese beiden Arten der Deckung sind mit der Form der Blumenkrone eng verknüpft, bei den *Contortae* sind die 5 Lappen fast immer gleichartig ausgebildet, während bei den *Imbricatae* die zweilippige Corolle die Regel ist. Indessen machen bei der ersten Reihe die *Barlerieae* insofern eine Ausnahme, als hier die Deckung nicht mehr gedreht ist, sondern in verschiedener Weise dachig, aber niemals aufsteigend. Für die zweite Reihe lässt sich ebenfalls eine Ausnahme constatieren, bei den Acantheen; doch erklärt sich hier die etwas abweichende Deckung ganz ungezwungen durch das völlige oder z. B. bei *Crossandra* fast völlige Fehlen der Oberlippe. Indessen sind beide Abteilungen durch andere Merkmale, namentlich das der Pollenform, so eng mit der nebenstehenden Abteilung der Reihe verknüpft, dass eine Veränderung der Stellung durch das etwas abweichende Verhalten in der Deckung sich nicht rechtfertigen ließe.

Die Reihe der *Contortae* zerfällt nun weiter in 7 Tribus, von denen sich die 5 ersten durch Rippenpollen, die beiden letzten durch Wabenpollen charakterisieren. Wenn wir vorläufig von allen Ausnahmen, welche durch

das plötzliche Auftreten von glattem und Stachelpollen zu Stande kommen, absehen, so zeigen die durch Rippenpollen ausgezeichneten 5 Tribus doch noch Verschiedenheiten genug, um auch hier fast augenblicklich blos nach der Pollenform die Hauptgruppe angeben zu können. Es ist in erster Linie zu bemerken, dass die Rippen des Pollens allmählich bei den höheren Abteilungen regelmäßiger und in ihrer Zahl begrenzter werden und dass die Form des Kornes von der mehr linsenförmigen in die kugelige und endlich ellipsoidische übergeht.

Betrachten wir nun die für die einzelnen Tribus bezeichnenden Formen näher.

Tribus I. Trichanthereae. Der Pollen ist hier etwas linsenförmig mit stumpfer Ringkante. Um die Kante ziehen sich 3—4 Parallelrippen. Nach den flachen Seiten hin schließen sich weitere, erst beinahe in Kreisen, dann in immer langgezogeneren Ellipsen die Fläche umziehende Rippen an, bis in der Mitte zwischen 2 Rippen der Keimporus jederseits liegt. Indessen sind diese Systeme auf den beiden Seiten nicht parallel, sondern schneiden sich rechtwinklig; deshalb sieht man auch bei der Kantenansicht (Fig. 8 *b*, *c*; Fig. 1 *F*) auf der einen Seite die Rippen parallel mit den Kantenrippen laufen, auf der anderen sich aber rechtwinklig ansetzen. Manchmal verzweigen sich auch die Rippen, oder die Ellipsen sind nicht völlig geschlossen, ohne dass das Gesamtbild dadurch verändert würde. Auf den Rippen sind zierliche Vertiefungen zu sehen. Bei den von mir untersuchten Körnern habe ich immer nur 2 Keimporen in der Mitte der Seitenflächen gesehen. Doch mag es, wie Radlkofer angiebt (l. c. p. 280), öfter vorkommen, dass noch einige Poren, welche dann am Rande liegen würden, sich finden. Jedenfalls ist der Pollen der Trichanthereen so charakteristisch, dass er auf den ersten Blick die Stellung der Pflanze anzeigt, zumal etwas ähnliches in der ganzen Familie nicht zu finden ist.

Tribus II. Louteridieae. Diese kleine, nur eine einzige Gattung mit einer Art umfassende Tribus hat Rippenpollen mit vielen Poren. Die Größe der Pollenkörner ist eine außerordentliche, im Durchschnitt 150—180 μ im Durchmesser; ähnliche Größenverhältnisse habe ich in der Familie nicht beobachten können, denn der Pollen der *Thunbergia*-Arten, der mit zu den größten zählt, ist nur etwa bis 100 μ im Durchmesser. Wenn sonst Stachelpollen auftritt, so ist die Zahl der Poren meist eine beschränkte (Fig. 2 *A*).

Tribus III. Hygrophileae und Tribus V. Strobilantheae. Der Pollen dieser beiden Tribus zeigt so gemeinsames, dass er füglich hier zusammen abgehandelt werden kann. Bei beiden ist echter Rippenpollen vorhanden, der indessen bei den Hygrophileen mehr kuglige, bei den Strobilantheen mehr ellipsoidische Form besitzt. Die Zahl der Rippen ist entweder eine ziemlich große (12—15) oder geht bis auf 9 herab, ohne dass sich dieses Merkmal gerade in hervorragender Weise für die Charakteri-

sierung der Gattungen verwenden ließe. Das ist auch natürlich, da ja die Größe der Körner eine ziemlich wechselnde ist, und die Rippen bei ungefähr gleicher Breite dicht zusammenstehen. In vielen Fällen sind die Rippen glatt, häufig aber, und dies ist namentlich bei der großen Gattung *Strobilanthes* der Fall, mit größeren Vertiefungen oder zierlichen punktförmigen Grübchen, welche größere Vertiefungen umgeben, oder endlich auch mit kleinen Höckerchen und Grübchen besetzt. Wichtiger als diese Sculptur der Rippen ist die Lage der Keimporen, die sich aber wohl kaum für eine schärfere Umgrenzung der beiden Tribus verwerten lässt. Ihre Zahl beträgt immer 3, meistens liegen sie in den Vertiefungen zwischen den Rippen in gleichen Abständen im Äquator des Kornes, doch eben so oft auch auf den Rippen selbst, die an dieser Stelle dann etwas verbreitert sind. Indessen ist in diesem Falle, zum Unterschied vom Pollen der folgenden Abteilung, der Porus niemals von einem Ringwall umgeben, sondern die Rippe ist auch an diesen Stellen von genau derselben Dicke wie zu beiden Seiten nach den Polen hin.

Tribus IV. Petalidieae. Endlich bleibt noch der Pollen dieser Abteilung, der ebenfalls etwas modificierter Rippenpollen ist, zu besprechen übrig. Während beim typischen Rippenpollen die Rippen alle gleich breit sind und in den Polen nur an einem Punkte zusammenhängen, zeigen sich hier die Rippen von verschiedener Breite und die Spalten zwischen ihnen sind nicht gleich lang (Fig. 13, Fig. 1 *G*). Gewöhnlich ist der Pollen ellipsoidisch und ein wenig dreikantig. Die Breitseiten werden von 3 breiteren, mit Grübchen versehenen Rippen eingenommen, welche durch kürzere Spalten von 2 schmalen Rippen getrennt werden. Endlich liegt auf den Kanten je eine etwas breitere Rippe als diese, die beiderseits von bis zu den Polen reichenden Spalten umgeben wird. Auf diesen Kantenrippen liegen in der Mitte die Keimporen. Dieselben sind von einem Ringwall umgeben, welcher bei der Vergrößerung (330), die ich ausschließlich anwandte, nach dem Porus hinuntergehende, radiale Rillen zeigte. Zu beiden Seiten des Ringwalles nach den Polen hin zeigen dann die Rippen noch eine Erhöhung, welche ebenfalls kleine Rillen aufweist. Diese Pollenform ist außerordentlich charakteristisch für diese Abteilung und sonst nirgends bei den Acanthaceen anzutreffen.

Die beiden letzten Tribus der *Contortae* zeigen wieder gemeinsame Pollenform, nämlich Wabenpollen. Dieser ist bei

Tribus VI. Ruellieae immer rund (excl. *Lankesteria*), bei

Tribus VII. Barlerieae meist ellipsoidisch mit flügelartigen Anhängen. Die Hauptunterschiede beider liegen nicht eigentlich in der Pollenform, sondern, wie schon oben angedeutet, in der Deckung der Kronzipfel. Die 3 Poren liegen meist in kleinen Längsspalten. Gewöhnlich ist die Wabenstructur sehr deutlich; die Membranleisten, die sich in Form von mehr oder weniger regelmäßigen Sechsecken oder Fünfecken zusammen-

fügen, sind immer in den Eckpunkten des Polygons durch dickere, das Licht stärker brechende Cellulosebalken gestützt. Gewöhnlich zeigt dann die Wabenmembran oben zwischen diesen Balken eine seichte Ausbuchtung, die so weit gehen kann, dass die Balken als Spitzchen in den Eckpunkten hervortreten. Häufig sind zur Aussteifung noch weitere Balken in den Membranen angebracht, die ebenfalls als Spitzen hervortreten können. Wenn auch dies noch der Fall ist, so entsteht, namentlich zum Rande hin, ein etwas compliciertes Bild, das für den Anfänger etwas verwirrendes hat. Nach den Spalten zu, in denen die Poren liegen, sind die Waben ungeschlossen und die Leisten verlaufen nach der Vertiefung hin, hier aber meistens ganz scharf begrenzt endigend. Bei den Barlerieen ist das Bild insofern etwas anders, als hier die mehr ellipsoidischen Körner mit 3 flügelartigen Fortsätzen versehen sind, die farblos erscheinen und von denen sich der dunkler gefärbte Kern des Pollenkornes scharf absetzt. Die Flügel sind natürlich ebenso wie die kugligen Körner mit Waben besetzt. Nun sind nicht bei allen Gattungen die Körner von genau der beschriebenen Beschaffenheit. So liegen bei *Crabbea* und vielen *Ruellia*-Arten die Poren nicht in Spalten (Fig. 24, 28). Bei *Lepidagathis* reichen die Spalten fast bis zu den Polen und die Exine ist von Höckerchen besetzt, welche sich in Form von Wabenleisten anordnen. Wir können uns also vorstellen, dass die Membranleisten verschwinden und nur die aussteifenden Cellulosebalken übrig bleiben; wir würden dann ein Bild erhalten, das etwa dieser Pollenform entspricht (Fig. 32).

Wir sehen also, dass die Abteilung der *Contortae* sich nicht gerade durch Reichtum an specifischen Pollenformen auszeichnet; eigentlich sind nur zwei Typen, der Rippen- und Wabenpollen anzutreffen, aber diese sind um so bemerkenswerter, weil wir es in der nächsten Reihe mit ganz anderen Formen zu thun haben.

Die 9 Tribus der *Imbricatae* sind durch specifische Pollenformen fast noch schärfer umgrenzt, als die der *Contortae*. Jetzt, wo der Pollen als Hilfsmittel bei der Beschreibung der Acanthaceen eine wichtige Stellung einnimmt, lassen sich die Unterschiede der einzelnen Tribus viel schärfer fassen und vor allem die große Gruppe der *Eujusticieae* Bentham's wieder in mehrere zerspalten. Meine Tribus decken sich deshalb mit denen von Bentham durchaus nicht, wie später aus der Gattungsübersicht hervorgehen wird. Neben den Merkmalen des Pollens sind die Zahl der Staubblätter, der Ovula sehr wichtig, auch scheint der geographischen Verbreitung hier ein größeres Gewicht beizumessen zu sein, als man gewöhnlich annimmt. Namentlich die kleineren Tribus sind immer nur auf ein bestimmtes geographisches Areal beschränkt, während bei den großen Gruppen der Odontonemeen und Justicieen dieses Moment von geringerer Bedeutung ist.

Durch Spaltenpollen sind 2 Tribus, durch Rahmen- und Spangenpollen

ebenfalls 2, durch Dauben-, Stachel- (resp. Gürtel-) und Knötchenpollen je eine Tribus ausgezeichnet.

Tribus I. Acantheae und Tribus II. Aphelandreae haben typischen Spaltenpollen (Fig. 34—43). Die Körner sind ellipsoidisch, meist mit Grübchen versehen und durch 3, fast bis zu den Polen reichenden Spalten ausgezeichnet; Poren sind auf dem Grunde der Spalten nicht zu sehen, sondern es wird jedenfalls der Keimschlauch an beliebiger Stelle der Spalte oder auf ihrer ganzen Länge durchbrechen. Die Unterschiede der beiden Tribus liegen in der Blumenkrone, die bei den Acantheen ohne, bei den Aphelandreen mit Oberlippe ist.

Tribus III. Andrographideae zeichnet sich durch eine Modification des Spaltenpollens, den Daubenpollen, aus. In die 3 breiten Spalten schieben sich längliche, spitze, ebenfalls mit Grübchen versehene Exinestücke ein, auf welchen je ein Porus liegt (Fig. 47, 48).

Tribus IV. Asystasieae und Tribus V. Graphoptylleae besitzen Rahmenpollen, erstere Tribus hat zum Unterschied von letzterer 4 Staubblätter. Den Rahmenpollen kann man als ein Mittelding zwischen Dauben- und Spangenpollen auffassen, da sich beide Formen durch geringe Umänderungen aus ihm ergeben. Die gewöhnliche Sculptur der Oberfläche ist auch hier die grubige.

Tribus VI. Pseuderanthemeae zeichnet sich durch eine Art Spangenpollen aus, nur sind die Spangen sehr breit und die Spalten sehr schmal. Dies ist die Form bei *Pseuderanthemum.* Die Gattung *Codonacanthus* zeigt kugligen Pollen mit 3 sehr kurzen, äquatorialen Spalten, in denen die 3 großen Poren liegen, welche die Spalten ganz einnehmen. Infolge dessen sind die Spalten auch nicht recht deutlich und machen bei oberflächlicher Beobachtung den Eindruck gewöhnlicher Poren.

Tribus VII. Odontonemeae. Mit dieser Tribus beginnt der Formenreichtum der Acanthaceen geradezu erdrückend zu werden. Die Gattungen unterscheiden sich nur durch minimale Merkmale, und man kann daher fast sagen, dass von dieser Gruppe an die Arten sich leichter bestimmen lassen als die Gattungen. Jedenfalls tritt uns im Spangenpollen eine Form entgegen, welche sich als ebenso zweckmäßig für die Familie erweist, wie bei den *Contortae* Rippen- und Wabenpollen. Die Exine ist meistens grubig, seltener sind einzelne größere Gruben von kleinen Höckerchen umgeben, so dass ein ähnliches Bild wie bei *Lepidagathis* entsteht (Fig. 57) Die Anzahl der Poren ist fast immer 3, höchst selten (*Rungia*-Arten) mit nur 2; sie liegen stets äquatorial in den Spalten.

Tribus VIII. Isoglosseae. Diese Gruppe, welche meist aus Gattungen der *Eujusticieae* Bentham's gebildet ist, scheint mir eine ganz gut charakterisierte zu sein. Wie sich auf Grund nur äußerer Blütenmerkmale keine einzige Gruppe der Acanthaceen scharf von den übrigen trennen lässt, so zeigen in Bezug auf Blütenbau die Isoglosseen Anklänge und Übergänge zu

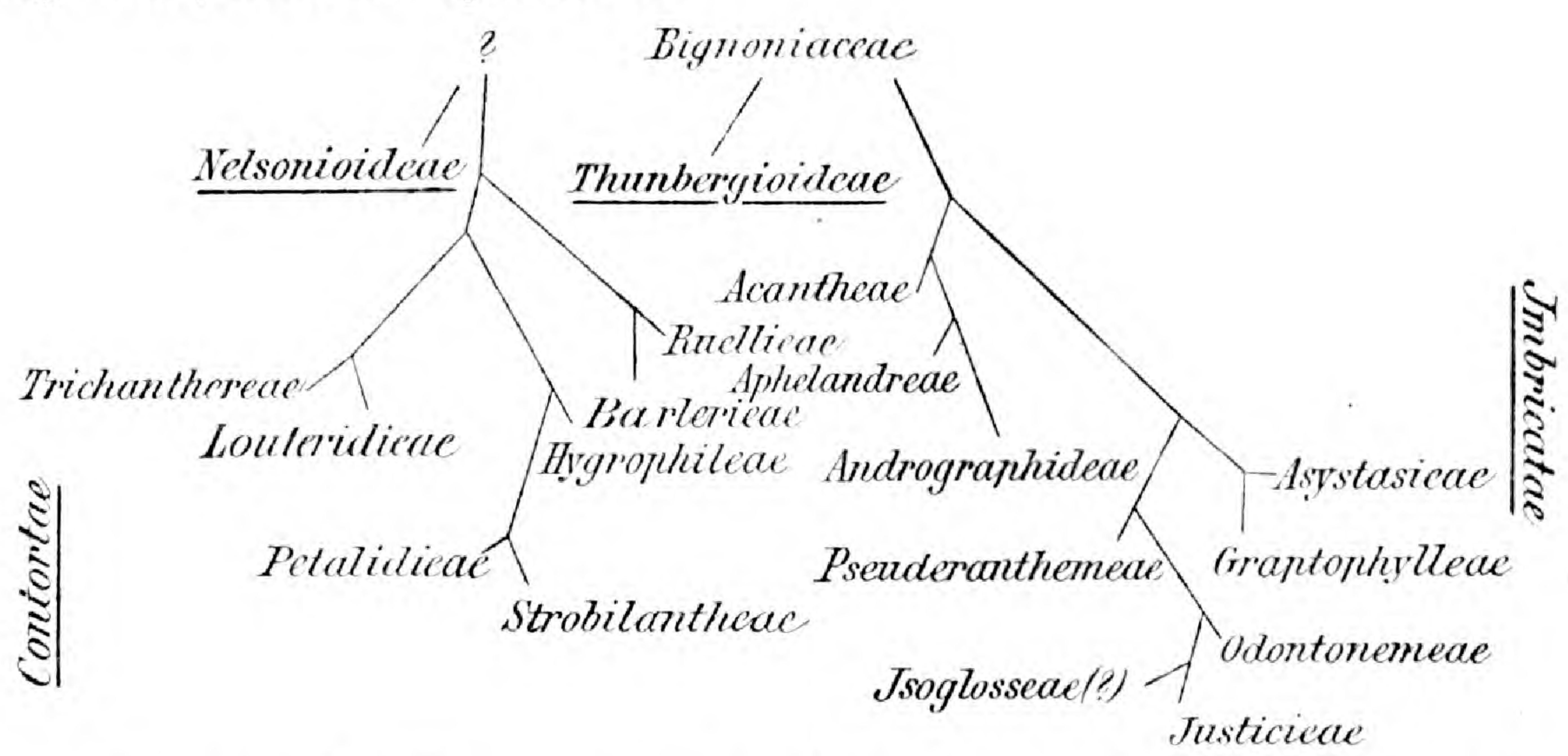
den Eujusticieen und Odontonemeen. Trotzdem also trenne ich, nur auf das Merkmal des Pollens gestützt, diese Gruppe ab; dafür spricht vor allen Dingen der durchaus gleiche Habitus, der allen Vertretern der *Porphyrocominae* und *Isoglossinae* unter sich eigen ist. Die Untertribus der *Porphyrocominae* besitzt meist Stachelpollen, der aber ellipsoidisch mit 3—4 Poren ist. Etwas ganz merkwürdiges bietet der Pollen von *Porphyrocoma*, dessen Exine in eng aneinander schließende Sechsecke gespalten erscheint. Der Pollen sieht wie facettiert aus und mit dem Namen »facettierter Pollen« will ich deshalb diese Form bezeichnen. Die Poren liegen äquatorial, meist in der Anzahl von 4—8 (Fig. 2*M*).

Die *Isoglossinae* zeigen nun den typischen Gürtelpollen. Indessen ist der Gürtel, der die Pole verbindet, nicht mit immer gleicher Deutlichkeit vorhanden. So sehen wir bei *Habracanthus*, dass die eine Art *H. sanguineus* einen deutlichen Gürtel besitzt, während die zweite Art *H. haematodes* fast keine Spur davon zeigt. Und dies ist auch ganz verständlich, da die Pollenkörner hier nicht die flach-linsenförmige Gestalt zeigen, wie sie die mit typischem Gürtelpollen versehenen Gattungen aufweisen, sondern eine mehr kuglige. Gewöhnlich ist die Gürtelpartie schon durch die Sculptur scharf von den Breitseiten, welche in der Mitte je einen Porus tragen, verschieden. Zwischen der gleichmäßigen Bestachelung nämlich, welche die Oberfläche überzieht, schiebt sich auf dem Gürtel ein System von sehr feinen, dichten Stachelchen ein, oder die Breitseiten sind dicht bestachelt, der Gürtel dagegen fast glatt.

Tribus IX. Justicieae. In dieser letzten Tribus der Acanthaceen zeigt sich noch einmal die erstaunliche Mannigfaltigkeit der Formen, welche die Familie zu einer so schwierigen in systematischer Hinsicht macht. Doch giebt auch hier der Pollen gute Fingerzeige, um wenigstens Gattungsgruppen zu bestimmen. Der Pollen ist hier Knötchenpollen. Die mehr oder weniger breiten glatten, vielleicht auch etwas verdünnten Stücke der Exine tragen in der Mitte, im Äquator des Kornes, den Porus. Meist beträgt die Zahl der Poren 3, in welchem Falle das Korn dann ellipsoidisch, meist etwas dreikantig mit den Poren auf den Flächen ist. Sind nur 2 Poren da, so ist das Korn flach, in der Aufsicht oval und in der Mitte häufig noch etwas eingeschnürt, und zwar der Innenraum etwas stärker, weil die Exine dann im Äquator des Kornes dicker ist; die Grübchen, welche sich fast immer deutlich ausgebildet vorfinden, erscheinen am Rand als ziemlich lange, die Exine durchsetzende Canäle (Fig. 94). Die glatten Stellen werden nun von 1—3 Höckerreihen jederseits umgeben, 6—8 oder mehr Höcker finden sich gewöhnlich in jeder Reihe. Nach dem Porus zu sind die Höcker scharf begrenzt, meist nicht so nach der anderen Seite. Hier beginnen die Grübchen häufig schon auf oder unmittelbar hinter den Knötchen und machen so die Grenze zwischen Knötchen- und Grübchenzone undeutlich. Überhaupt flachen sich, wenn mehrere Reihen Knötchen vorhanden sind, dieselben

nach den Grübchen hin ab, so dass häufig nur an den glatten, runden Flecken das Vorhandensein des Knötchens noch unzweifelhaft zu constatieren ist. Manchmal scheinen die Knötchen, wenn nur eine Reihe vorhanden ist, auf einem etwas erhabenen Längsband zu liegen, doch findet sich diese Erscheinung nur selten und nicht auf bestimmte Typen beschränkt. Manchmal liegen auch die Poren in äußerst schmalen, sich nur unmittelbar vor den Poren verbreiternden Spalten (Fig. 93, 99).

Nachdem ich nun im Vorstehenden die Charakteristik der einzelnen Tribus durch die Pollenform gegeben habe, ist es geboten, auf die zuerst angeregte Frage zurückzukommen, den Zusammenhang zwischen den einzelnen Pollenformen und damit zwischen den Abteilungen der Familie, wie man ihn sich etwa phylogenetisch vorstellen könnte, näher zu erörtern. Gewiss ist solchen phylogenetischen Speculationen ein gewisser Wert nicht abzusprechen, weil darin der Gegenstand, um den es sich handelt, weiter verarbeitet und dem Verständnis ganz unzweifelhaft näher geführt wird, aber im ganzen bleiben diese Betrachtungen, weil ihnen die feste Grundlage fehlt, eben nur Speculation.



Dass die Acanthaceen von den Bignoniaceen direct abstammen oder wenigstens mit ihnen einen gemeinsamen Ausgangspunkt haben, dafür sprechen die habituelle Ähnlichkeit mancher Thunbergioideen, z. B. *Mendoncia* (ebenso mancher *Thunbergia*-Arten) mit gewissen Bignoniaceen, und die gleiche Formbeschaffenheit der Pollenkörner. Die Bignoniaceen besitzen fast durchgängig runden, glatten Pollen mit 3 äquatorialen Poren. Dieselbe Gestaltung ist bei *Mendoncia, Afromendoncia, Monachochlamys* zu finden. Es würden dann also die Hauptunterschiede zwischen beiden Familien in der Gestaltung des Ovars liegen. Die Bignoniaceen mit ihren zahlreichen Samenanlagen in jedem Fache würden den tieferen, die Acanthaceen mit ihrer begrenzten (meist 2, selten über 10) Anzahl den höheren Typus repräsentieren. Ob indessen die Familie einen einheitlichen Ursprung besitzt, lässt sich ohne weiteres nicht mehr entscheiden, es könnten ja z. B. die

Nelsonioideen nähere Beziehungen zu den Scrophulariaceen zeigen. Jedenfalls möchte ich die *Contortae* etwas näher verwandt den *Nelsonioideae*, als den *Thunbergioideae* und *Imbricatae* halten, denn in den ersteren Gruppen ist die Zahl der Ovula meist eine größere, während sie in den beiden letzten gewöhnlich 2 im Fache beträgt. Auf dem beistehenden Tableau sind deshalb die ersteren beiden Abteilungen als wahrscheinlich gemeinsamen Ursprungs von den übrigen gesondert. Der stärker entwickelte Zweig giebt dann die Abteilungen mit Rippen-, der schwächer entwickelte mit Wabenpollen. Die *Thunbergioideae* weisen wohl sicher auf die Bignoniaceen als wahrscheinlichen Ausgangspunkt, ebenso die *Imbricatae*. Der linke Zweig stellt dann die näher verwandten Gruppen mit Spalten- und Daubenpollen dar, während der rechte den Spangen-, Rahmen- und Knötchenpollen führenden Teil der Familie umfasst. Etwas unsicher in ihrer Verwandtschaft bleiben die Isoglosseen; vielleicht sind sie (ebenso wie der Zweig der Ruellieen) als besondere, den übrigen Gruppen der *Imbricatae* gegenübertretende Abteilung aufzufassen, da man ihren Pollen als Modification des Stachelpollens ansehen kann. Ob dies aber wirklich der Fall ist, wird sich schwerlich entscheiden lassen.

Jedenfalls geht das eine aus der Structur des Pollens hervor, dass die Abteilungen mit gleichartigen Formen als nahe verwandt aufzufassen sind, wofür auch andere morphologische Gründe sprechen.

II. Specieller Teil.

Nachdem im allgemeinen Teil die Formen der Pollenkörner und ihr mutmaßlicher Zusammenhang einer nähern Betrachtung unterzogen waren, sollen jetzt die einzelnen Gattungen [1]) einer kurzen Besprechung unterworfen werden, woraus zugleich hervorgehen wird, wie die Abgrenzung der Gattungen sich auf Grund des Merkmals gestaltet und die neu zu begründenden Gattungen sich mit Hülfe des Pollens charakterisieren lassen. Wegen Einzelheiten sei auf die Bearbeitung in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« verwiesen [2]).

A. Unterfamilie Nelsonioideae.

Der Pollen ist schon oben (p. 39) genügend charakterisiert. Die Körner sind bei den 3 Gattungen *Nelsonia* R. Br. (Fig. 1 *C*), *Staurogyne*

---

1) Um die Beschaffenheit des Pollens festzustellen, habe ich fast alle Arten des hiesigen Museums untersucht.

2) Von den bisher bekannten Gattungen sind mir folgende nicht zugänglich gewesen: *Androcentrum, Calacanthus, Cystacanthus, Diotacanthus, Glossochilus, Gymnacanthus, Lasiocladus, Neohallia, Neriacanthus, Ophiorrhiziphyllon, Parasystasia, Phialacanthus, Physacanthus, Podorungia, Ruelliola, Sebastianoschaueria, Sphinctacanthus, Strobilacanthus, Tacoanthus, Zygoruellia.* Die Gattungen *Razisea, Solenoruellia, Tabascina* haben mir zwar vorgelegen, besaßen aber keine Pollenkörner mehr, so dass von einer

Wall. (Fig. 1) (*Ebermaiera* Nees und *Erythracanthus* Nees) und *Tubiflora* Gmel. (Fig. 2) (*Elytraria* Vahl) ziemlich klein und fein gekörnelt (bei Leitz VII, Oc. I). *Hiernia* S. Moore (Fig. 3) besitzt völlig glatte Pollenkörner, die etwas größer sind und ziemlich kurze Spalten zeigen.

B. Unterfamilie Thunbergioideae.

Die eine Gruppe zeigt Furchenpollen, wie oben p. 39 bereits beschrieben, die andere dagegen die eine Grundform des Acanthaceenpollens, den glatten, runden Pollen. *Pseudocalyx* Radlkf. und *Thunbergia* L. f. zeigen keinen Unterschied. Bei letzterer Gattung fand ich bei fast allen untersuchten Arten (etwa 40) glatten Furchenpollen, *Th. fragrans* Roxb., *Th. tomentosa* Wall. und *Th. fasciculata* Lindau (Fig. 1 *B*) besitzen indessen kurz gestachelte Exine. Etwas ganz besonderes zeigt *Th. chrysops* Hook. Der runde Pollen wird von 3 rundlichen Liniensystemen zerklüftet, so dass die Oberfläche von Sechsecken eingenommen wird, deren jedes in der Mitte einen stumpfen Höcker trägt. Der Pollen sieht also wie Stachelpollen aus, ist aber streng genommen keiner, weil er aus einer Modification des Furchenpollens (sich kreuzende Furchensysteme statt e i n e s spiraligen) entstanden ist und ihm auch infolge dessen die Poren fehlen.

Der Pollen der Gattung *Meyenia* Nees (Fig. 2 *H*) ist bereits p. 39 besprochen.

Die glatte runde Pollenform ist den Gattungen *Mendoncia* Vell. (Fig. 4), *Monachochlamys* Bak. (Fig. 5) und *Afromendoncia* Gilg (Fig. 6) eigen. Man könnte vielleicht diese 3 Gattungen, welche eine gute Gruppe bilden, von den typischen T h u n b e r g i o i d e e n als Section abtrennen, wofür auch die Beschaffenheit der Frucht bei *Mendoncia* sprechen würde. Indessen bleibt dies so lange ein etwas gewagtes Beginnen, wie die Früchte bei den beiden andern Gattungen noch unbekannt sind.

C. Unterfamilie Acanthoideae.

Tribus I. Trichanthereae.

Bravaisia DC. (Fig. 8), *Trichanthera* H. B. K. (Fig. 7) und *Sanchezia* R. et Pav. (Fig. 1 *F*) besitzen den p. 39 genau beschriebenen Pollen. Abweichend verhält sich *Macrostegia* Nees (Fig. 9) mit runden gekörnelten Pollenkörnern, die 3 breite, glatte Längsstreifen tragen, in deren Mitte sich

---

Besprechung hier abzusehen ist. Für Zusendung von Material bin ich den Herren Prof. Dr. L. Radlkofer, Prof. Dr. E. Warming, Dr. Boerlage und J. Poisson zu großem Danke verpflichtet. Die meisten der mir unzugänglichen Gattungen liegen im Kew Herbar, von wo mir, trotz meiner Bitte, außer *Mellera* nichts zugeschickt wurde. Da die englischen Systematiker sich mit der Verwendung des Mikroskops bei systematischen Untersuchungen bisher noch nicht recht befreunden konnten, so dürfte noch geraume Zeit vergehen, ehe die nur in Kew befindlichen Gattungen bezüglich ihrer systematischen Stellung durch die Untersuchung des Pollens definitiv festgelegt sind.

je ein Porus befindet. Vielleicht ist auch die Stellung dieser Gattung später noch zu ändern.

Tribus II. Louteridieae.

Die einzige Gattung *Louteridium* Wats. (*Neolindenia* Baill. [Fig. 2 *A*]) hat den schon oben (p. 44) im näheren betrachteten Pollen.

Tribus III. Hygrophileae.

Hier treffen wir typischen Rippenpollen von fast kugliger Gestalt. Die Zahl der Rippen ist nicht immer die gleiche, meist 12. Bei den Gattungen *Synnema* Bth. (Fig. 10) (*Cardanthera* Ham.), *Brillantaisia* P. B. (Fig. 11), *Hygrophila* R. Br. und *Asteracantha* Nees liegen die 3 Poren zwischen den Rippen, gewöhnlich 3 oder 4 Rippen zwischen je 2 Poren. *Mellera* S. Moore (Fig. 12) hat hingegen die Poren auf der Mitte der Rippen, die an diesen Stellen ein wenig sich verbreitern. Die Begrenzung der Gattungen ist die alte, nur dass ich *Asteracantha* wegen der zu Dornen umgewandelten Mittelblüten der Dichasien wieder von *Hygrophila* abtrennte.

Tribus IV. Petalidieae.

Der Pollen ist etwas modificierter Rippenpollen, wie oben schon gesagt (p. 45), bei den Gattungen *Micranthus* Wendl. (*Phaylopsis* Willd.), *Petalidium* Nees (Fig. 1 *G*) und *Pseudobarleria* T. And. (Fig. 13), nur dass bei der ersten Gattung wegen der Kleinheit der Körner diese Verhältnisse nicht so scharf hervortreten. Eine Ausnahme bildet *Blechum* P. Br. (Fig. 2 *K*). Hier ist der Pollen kuglig, fein grubig und mit 3 glatten, in den Polen sich treffenden Längsstreifen versehen; die gleichsam in diesen Rahmen eingepassten 3 Seitenstücke tragen in der Mitte den Porus.

Tribus V. Strobilantheae.

Bei dem auch hier vorhandenen Rippenpollen liegen die Poren wieder entweder auf den Rippen oder zwischen ihnen. Zu der ersteren Categorie gehören die Gattungen: *Dyschoriste* Nees (*Calophanes* Don, *Homotropium* Nees), *Echinacanthus* Nees (Fig. 14), *Heteradelphia* Lindau (Fig. 15), *Paulowilhelmia* Hochst. (Fig. 1 *H*) und *Sautiera* Decs. (Fig. 16); zur zweiten *Aechmanthera* Nees (Fig. 17), *Chaetacanthus* Nees (Fig. 1 *J*), *Hemigraphis* Nees, *Mimulopsis* Schwf. (Fig. 18), *Strobilanthes* Bl. und *Stenosiphonium* Nees (Fig. 20). Zu der letzteren Gattung gehören von den 5 aus Ostindien angegebenen Arten *S. setosum* T. And., *S. Russellianum* (Wall.) Nees und *S. parviflorum* T. And. sicher; die beiden anderen Arten sind noch auf Pollen zu untersuchen. Ähnlich dieser Gattung ist *Pseudostenosiphonium* Lindau n. gen., aber durch Stachelpollen verschieden. Ich rechne hierzu *P. viscosum* (Nees) Lindau (Fig. 2 *C*) (*Endopogon v.* Nees), *P. Gardnerianum* (Nees) Lindau (*Endopogon G.* Nees), *P. rhamnifolium* (Nees) Lindau (*Buteraea rh.* Nees), *P. nigrescens* (T. And.) Lindau (*Strobi-*

lanthes n. T. And.) und *P. ceylanicum* (T. And.) Lindau (*Strobilanthes c.* T. And.). Der Pollen ist oft nicht ganz rund, sondern etwas 3-kantig.

Einen Übergang vom Rippen- zum Stachelpollen bietet uns *Lamiacanthus* O. Ktze. (Fig. 21). Der Pollen ist etwas dreikantig und zeigt niedrige Längsstreifen, die mit stumpfen Stacheln besetzt sind. Die Anordnung der Längsreihen ist aber eine derartige, dass 3 in den Polen zusammenlaufende glatte Streifen hervortreten, die namentlich in der Nähe der Pole sehr deutlich sind. Poren sind 3 vorhanden.

Über die Sculptur der Längsrippen ist bereits S. 45 das Nötigste gesagt, es würde zu weit führen, hier diese Verhältnisse im Einzelnen zu betrachten, jedoch scheint es mir, als ob sich mit Zuhülfenahme dieser Merkmale eine natürlichere Einteilung von *Strobilanthes* geben lässt, als es Clarke in der Flora Indica gethan hat. Leider zeigt das mir zu Gebote stehende Material zu große Lücken, um diese Frage weiter zu verfolgen.

Nur eine interessante Modification will ich nicht unerwähnt lassen. Bei einigen *Strobilanthes*-Arten (Fig. 19) sind die Rippen gleichsam ausgehöhlt, so dass nur eine schmale, scharfe Randleiste stehen bleibt. So fremdartig diese Sculptur auf den ersten Blick auch aussieht, lässt sie sich doch leicht auf den ursprünglichen Typus zurückführen.

Tribus VI. Ruellieae.

Die Regel ist Wabenpollen; dabei sind die Körner meist rund, nur *Lankesteria* Lindl. (Fig. 22) hat etwas dreiflügeligen Pollen, wie ihn die Barlerieen zeigen; indessen spricht gegen eine Versetzung der Gattung in diese Abteilung die gedrehte Knospenlage.

Den typischen Wabenpollen zeigen die Gattungen *Endosiphon* T. And., *Eranthemum* L. (Fig. 23) (*Daedalacanthus* T. And.), *Pentstemonacanthus* Nees, *Ruellia* L.[1] (Fig. 24), *Satanocrater* Schwf. (Fig. 2 *G*) und *Spirostigma* Nees. Ausnahmen hiervon sind mir nicht aufgestoßen.

Ein Verharren auf dem ursprünglichen Grundtypus zeigen *Whitfieldia* Hook. (Fig. 1 *A*) und *Stylarthropus* Baill. (Fig. 25), beide mit glattem, rundem Pollen und 2 großen Poren, ferner *Dischistocalyx* T. And. (Fig. 26) (in Benth.-Hook. Gen. Pl. durch Versehen *Distichocalyx* benannt) mit Stachelpollen. Endlich schließe ich hier als zweifelhaftes Genus noch *Forsythiopsis* Bak. (Fig. 27) an, welches Spangenpollen besitzt, allerdings nicht ganz so typisch, wie bei den *Odontonemeae*; auch hier steht einer Versetzung der Gattung zu dieser Abteilung die gedrehte Knospenlage im Wege.

Tribus VII. Barlerieae.

Der Typus ist ebenfalls Wabenpollen, nur sind die Körner meist etwas länglich. Bei *Crabbea* Harv. (Fig. 28) liegen die Poren nicht wie bei den anderen Gattungen in Spalten, sondern flach auf der Oberfläche. *Barleria* L.

1) Die Poren liegen bei *Ruellia* entweder in Spalten oder direct in einer Wabe.

(Fig. 29) (*Somalia* Oliv.) und *Barleriola* Örst. (Fig. 30) haben etwas längliche, erstere noch mit 3 Flügelfortsätzen versehene, *Boutonia* DC. (Fig. 2*F*) (*Periblema* DC.) und *Lophostachys* Pohl (Fig. 31) mehr rundliche Körner. Bei *Lepidagathis* Willd. (Fig. 32) sind die Waben gleichsam nur noch angedeutet; das Nähere darüber S. 46. Endlich schließt sich dieser Abteilung noch die Gattung *Neuracanthus* Nees (Fig. 33) an, welche runden, etwas dreikantigen Pollen besitzt, dessen Oberfläche eine feine Granulation (wohl kleine Vertiefungen) zeigt; die 3 Poren liegen äquatorial auf den Kanten.

Tribus VIII. Acantheae.

Der Pollen ist ausnahmslos Spaltenpollen, der stets ellipsoidisch und an beiden Seiten fast gerade abgeschnitten ist. Dabei ist das Korn fast dreikantig mit den Spalten auf den Breitseiten. Fast oder ganz glatt sind die Körner bei *Crossandra* Salisb. (Fig. 34) und *Trichacanthus* Zoll. (Fig. 35), bei welcher Gattung auch die Dreikantigkeit fast verschwunden ist. Fein grubige Exine zeigen *Acanthus* L. (Fig. 38), *Acanthopsis* Harv. (Fig. 1*D*), *Blepharis* Juss. (Fig. 36), *Sclerochiton* Harv. (Fig. 37) und *Pseudoblepharis* Baill. Die eine Art der letzten Gattung, *P. Boivini* Baill. (Fig. 39), hat an den beiden Polen einen glatten, dreistrahligen Stern, dessen Strahlen auf den Kanten, also zwischen den Spalten, liegen; diese Sculptur zeigt *P. Grandidieri* Baill. (Fig. 40) nicht, außerdem besitzen die Körner eine etwas länglichere Form, als bei der erstgenannten Art. Ich vermute deshalb, dass diese Art einer anderen Gattung angehört; da ich aber nur die Blüte gesehen habe, wage ich keine Entscheidung zu treffen.

Tribus IX. Aphelandreae.

Die Aphelandreen zeigen dieselbe Pollenform wie die Acantheen, sind aber sonst von ihnen durch das Vorhandensein einer Oberlippe und die 2fächerigen Antheren scharf getrennt. Typisch ist der Pollen bei *Aphelandra* R. Br. (Fig. 41), *Geissomeria* Lindl. (Fig. 42), *Stenandrium* Nees und *Xantheranthemum* Lindau nov. gen. (Fig. 45) (mit einer Art *X. igneum* [Lind.] Lindau = *Chamaeranthemum igneum* Rgl.).

Die Gattung *Holographis* Nees (Fig. 46) hat kugelige Körner mit 3 sehr breiten Spalten, in denen je ein Porus liegt. Besonderes Interesse bietet *Stenandrium*. Wie bereits Radlkofer angegeben hat, kommt bei einigen Arten Stachelpollen vor. Ich habe diese Angabe bestätigt gefunden, konnte mich aber nicht entschließen, eine besondere Gattung aus dieser Artgruppe zu machen, weil alle übrigen morphologischen Merkmale genau mit denen der Arten mit Spaltenpollen übereinstimmen. So habe ich nur eine Section *Sphaerostenandrium* gebildet, in die *S. dulce* (Cav.) Nees und *S. trinerve* Nees (Fig. 44) (exclus. var. β [DC., Prodr. XI. 283], die Spaltenpollen besitzt) gehören; in die zweite Section *Schizostenandrium* gehören von den mir zugänglichen Arten: *S. diphyllum* Nees, *S. Riedelianum* Nees, *S. mandioc-*

canum Nees, *S. tenellum* Nees, *S. elegans* Nees, *S. radicosum* Nees, *S. Humboldtianum* Nees (Fig. 43) und *S. rupestre* (Sw.) Nees. Ich rechne hierher noch die Gattung *Berginia* Harv. (Fig. 2*J*) (*Pringleophyton* A. Gray), welche längliche, glatte Pollenkörner mit 3 Poren besitzt; auf jeder Seite der Poren ist eine kurze Längsspalte (also im Ganzen 6).

Tribus X. Andrographideae.

Diese Gruppe besitzt Daubenpollen (S. 40). Rundlich sind die Körner bei *Haplanthus* Nees, dabei etwas 3 kantig, mit den Spalten auf den Kanten. Die Exine ist fein-grubig, ebenso die Daubenstücke. Viele breitere Spalten und entsprechend auch breitere Daubenstücke besitzen *Andrographis* Nees (Fig. 1*E*), *Cryptophragmium* Nees (Fig. 47) (*Gymnostachyum* Nees) und *Phlogacanthus* Nees (Fig. 48). Die beiden ersten Gattungen besitzen sehr fein-grubige Exine, während dieselbe bei *Phlogacanthus* fast glatt ist.

Tribus XI. Asystasieae.

In dieser Abteilung ist der Rahmenpollen die typische Form (cfr. S. 40). Es sind stets 3 Poren vorhanden. Der Bau der Körner ist sehr gleichartig, höchstens sind geringe Unterschiede in der Sculptur der Exine zu constatieren. Die Gattungen mit dieser Pollenform sind *Asystasia* Bl. (Fig. 49), *Isochoriste* Miq. (Fig. 50), *Chamaeranthemum* Nees (Fig. 51) und *Spathacanthus* Baill. (Fig. 52). Bei *Chamaeranthemum* sind die eingepassten Rahmenstücke wieder in einzelne Längsrippen (gewöhnlich 3) aufgelöst. Besonderheiten bietet *Thomandersia* Baill. (*Scytanthus* T. And.) (Fig. 2*S*), welche vielleicht eine besondere Untergruppe der Asystasieen darstellt. Sie besitzt linsenförmigen Pollen mit ziemlich scharfem Rand und 4—6 kurzen Spalten am Rande. Einen ursprünglichen Typus, nämlich Stachelpollen, hat *Asystasiella* Lindau nov. gen. (Fig. 54) bewahrt (*A. Neesiana* [Wall.] Lindau und *A. atroviridis* [T. And.] Lindau, beide unter *Asystasia*).

Tribus XII. Graptophylleae.

Von der vorigen Gruppe durch die Zahl der Staubblätter verschieden, zeigt sie ähnliche Pollenformen wie jene. Bei *Anisostachya* Nees und *Rhaphidospora* Nees (Fig. 1*N*) sind die Körner von der Seite etwas flach gedrückt und mit nur 2 Poren auf der Mitte der Kante versehen. Zu *Anisostachya* rechnet Bentham *A. Bojeri* Nees, *A. velutina* Nees, *A. reptans* (Boj.) Bth., *A. haplostachya* (Nees) Bth. und *A. tenella* (Nees) Bth. Radlkofer hat davon nur die erstgenannte Art untersucht, mir selbst stand Material nicht zu Gebote. *Rhaphidospora* besitzt 6 Arten: *R. cordata* (Hochst.) Nees, *R. glabra* (König) Nees, *R. dichotoma* (Bl.) Nees, *R. abyssinica* Nees, *R. ciliata* Nees und *R. leptantha* Nees; nur die 3 ersten konnte ich untersuchen, die Zugehörigkeit der letzten 3 Arten bleibt also vorläufig noch zweifelhaft. Als Besonderheit will ich noch anführen, dass bei *Rhaphidospora cordata*,

ebenso auch bei manchen anderen Arten der sogleich zu behandelnden Gattungen, die Spangen gegen die Poren hin undeutlicher werden, und dass manchmal die Spangen auch in den Polen noch getrennt verlaufen (cfr. Fig. 53).

3 Poren besitzen nun die übrigen Gattungen: *Anisacanthus* Nees (Fig. 55), *Carlowrightia* A. Gray (Fig. 53), *Graptophyllum* Nees, *Harpochilus* Nees (Fig. 57), *Pachystachys* Nees (Fig. 10) und *Nicoteba* Lindau nov. gen. (Fig. 56). Die Gattung *Pachystachys* hat mit *Jacobinia*, zu der sie Bentham als Section stellt, nichts zu schaffen. *Nicoteba* (anagrammatisch aus *Betonica*) begründe ich auf die bisher zu *Justicia* gestellten Arten *N. Betonica* (L.) Lindau, *N. nilgherrensis* (Wall.) Lindau und *N. trinervia* (Vahl) Lindau, welche sich auch in der Ausbildung der Bracteen als von Justicia sehr verschieden erweisen.

Die Exine der Pollenkörner ist meist grubig, bei *Harpochilus* sind auf den Spangen größere, flache Gruben, welche von zierlichen Körnchenreihen umgeben werden.

Tribus XIII. Pseuderanthemeae.

Der Pollen der größten Gattung *Pseuderanthemum* Radlk. (Fig. 58) (*Eranthemum* Aut. non L.) ist Spangenpollen. Habituell mit dieser Gattung stimmen nun 2 andere überein, welche allerdings ganz andere Pollentypen zeigen. Vielleicht lässt sich nach Untersuchung von reicherem Material, als mir vorlag, die Vereinigung dieser Tribus mit der nächstfolgenden vornehmen. *Codonacanthus* Nees (Fig. 59) hat runden glatten Pollen mit 3 Poren, während die Pollenkörner von *Ptyssiglottis* T. And. (Fig. 60) als eine eigentümliche Modification des Spangenpollens gelten können. Denken wir uns nämlich die Längsspalten des Spangenpollens sehr kurz, so erhalten wir etwa die dieser Gattung charakteristische Form. Das Korn ist dabei kugelrund und mit Grübchen bedeckt.

Tribus XIV. Odontonemeae.

Zu dieser großen, durch Spangenpollen ausgezeichneten Abteilung gehören eine große Zahl von Gattungen, welche man wieder zu Subtribus zusammenfassen kann. So mit 2fächerigen Antheren die *Odontoneminae* und *Diclipterinae*, letztere durch die Ausbildung der Bracteen unterschieden, und mit 1fächerigen Antheren die *Monotheciinae*.

Zur ersten Subtribus gehören die Gattungen *Angkalanthus* Balf. f. (Fig. 61), *Anthacanthus* Nees (Fig. 62), *Chileranthemum* Örst. (Fig. 63), *Dicladanthera* F. v. M., *Duvernoia* E. Mey. (Fig. 64), *Ecbolium* Kurz, *Hoverdenia* Nees (Fig. 65), *Mackaya* Harv. (Fig. 66), *Odontonema* Nees (Fig. 1*L*) (*Thyrsacanthus* Nees), *Odontonemella* Lindau nov. gen. (Fig. 67) (eine Art *Eranthemum indicum* Clke.), *Rhinacanthus* Nees (Fig. 68), *Schaueria* Nees (Fig. 69), *Siphonoglossa* Örst. (Fig. 70) und *Streblacanthus* O. Ktze. (Fig. 71). Hierher

dürfte auch noch, durch den Besitz von 4 Staubblättern scharf unterschieden, *Filetia* Miq. gehören.

Während diese angeführten Gattungen nur geringe Unterschiede in der Pollenform zeigen, sind *Cardiacanthus* Nees (Fig. 72) und *Drejera* Nees (Fig. 1*K*) dadurch etwas abweichend, dass von den Poren aus nach beiden Polen hin ein kleines Exinestück sich erstreckt, also gleichsam ein Analogon zum Daubenpollen.

Zu den *Diclipterinae* gehören folgende Gattungen: *Dicliptera* Juss. (Fig. 1*M*), *Hypoëstes* R. Br. (Fig. 73), *Peristrophe* Nees (Fig. 74), *Periestes* Baill. (Fig. 75), *Rungia* Nees (Fig. 76) und *Tetramerium* Nees (Fig. 77). Im allgemeinen ist hier der Pollen etwas kleiner als bei der ersten Abteilung, oft hängen die Spangen in den Polen nur wenig zusammen, und die Spangen selbst sind nicht so scharf abgesetzt gegen die Spalten; aber die Gestaltung ist hier im ganzen auch eine derartige, dass sich die einzelnen Gattungen nicht durch Pollenmerkmale trennen lassen.

Die *Monotheciinae* endlich schließen nur *Monothecium* Hochst. (Fig. 78), *Clinacanthus* Nees (Fig. 79), *Ruttya* Harv. und *Ballochia* Balf. f. (Fig. 80) ein.

Tribus XV. Isoglosseae.

Wie schon oben S. 48 gesagt, ist diese Gruppe in die *Porphyrocominae* mit Stachelpollen (im allgemeinen) und *Isoglossinae* mit Gürtelpollen zu zerlegen.

Bei der ersteren Subtribus sind die Pollenkörner meist ellipsoidisch, nur bei *Gatesia* A. Gray (Fig. 81) und *Fittonia* Coem. (Fig. 82) sind sie rund, mit 3 äquatorialen Poren und sehr kleinen Höckerchen. Den typischen, länglich-ellipsoidischen Stachelpollen mit 3 Poren im Äquator besitzt *Porphyrocoma* Hook. (Fig. 2*B*) (2 Arten, *P. Pohliana* [Nees] Lindau = *P. lanceolata* Hook. und *P. serpens* [Nees] Lindau). Genau dieselbe Form haben die Pollenkörner von *Poikilacanthus* Lindau nov. gen. (Fig. 2*M*) (4 Arten in Südamerika: *P. Moritzianus* [Nees] Lindau, *P. flexuosus* [Nees] Lindau, *P. Tweedianus* [Nees] Lindau und *P. Gilliesii* [Nees] Lindau, sämtlich von Nees zu *Adhatoda* gerechnet), nur dass die Exine facettiert ist (cfr. S. 48) und die Anzahl der Poren meist 4 (4—8) beträgt. Ähnliche Verhältnisse zeigt auch *Synchoriste* Baill. (Fig. 83), wo die ziemlich langen, stumpfen Höcker so dicht zusammentreten, dass, von oben betrachtet, fast polyedrische Figuren zu Stande kommen; entsprechend dieser dichten Bestachelung ist von den Keimporen nichts zu sehen. Etwas abweichend in der Form sind die Körner bei *Brachystephanus* Nees (Fig. 84); sie sind linsenförmig, dabei, von oben gesehen, dreieckig und haben an den Ecken je einen Porus.

Über das Äußere des Gürtelpollens ist bereits oben S. 41 das Nötigste gesagt; je nach der Form kann man 3 Typen unterscheiden. Einmal die völlig oder fast völlig runden Körner, dann solche, welche von den beiden Keimporen nach außen hin langgezogen oder endlich nach innen zu

zusammengedrückt sind. Zur ersten Gruppe gehören *Habracanthus* Nees (Fig. 88) (cfr. S. 48), *Hansteinia* Örst. (Fig. 87) (incl. *Glockeria* Nees mit den Arten *H. gracilis* [Nees] Lindau, *H. Örstedii* Lindau [= *H. gracilis* Örst.], *H. sessilifolia* Örst. und *H. glandulosa* Örst.). *Oreacanthus* Bth. (Fig. 2 *D*) und *Strophacanthus* Lindau nov. gen. (Fig. 86) (*S. collinus* [T. And.] Lindau = *Justicia collina* T. And.). Zur zweiten Gruppe gehört nur *Stenostephanus* Nees (Fig. 2 *E*) (*Gastranthus* Moritz), zur dritten endlich *Chlamydacanthus* Lindau (Fig. 89), *Isoglossa* Örst. (Fig. 91) und *Forcipella* Baill. (Fig. 90). Während sonst immer der Gürtel der dichter bestachelte Teil der Exine ist, bietet *Forcipella* gerade das Umgekehrte. Der Gürtel ist fast glatt und die Breitseiten sind mit dicht nebeneinander stehenden stumpfen Höckern bedeckt, so dass etwa ein Bild zu Stande kommt, wie bei der Exine von *Synchoriste*.

Etwas besonderes zeigt *Populina* Baill. (Fig. 92). Die runden Körner besitzen hier einen gleichsam 3teiligen Gürtel, indem drei Halbkreise im Abstande von 120° sich in den Polen treffen. Diese breiten Gürtelstreifen sind mit größeren Stacheln und dichten kleinen Körnerchen besetzt, die übrige Exine besitzt die letzteren nicht; die Keimporen sind undeutlich, wenigstens konnte ich bei dem wenigen Material, das ich hatte, nichts davon sehen. Ellipsoidische Körner, deren Längsachse horizontal liegt, hat *Herpetacanthus* Nees (Fig. 85). Die Exine ist mit sehr kurzen Stachelchen besetzt und zeigt vier äquatoriale Poren. Ein Gürtel ist nicht vorhanden, weshalb ich die Gattung auch nur vorläufig hier unterbringe.

Tribus XVI. Justicieae.

Der hier vorkommende Knötchenpollen kann als eine Fortbildung des Spangenpollens betrachtet werden, indem die schmalen Spangen durchbrochen und in einzelne runde Höcker (Knötchen) aufgelöst wurden.

Da die zu dieser Abteilung gehörigen Gruppen durch morphologische Merkmale nur unvollkommen sich charakterisieren lassen, so hoffte ich durch den Pollen hinter bessere Unterschiede zu kommen. Dies ist mir denn auch teilweise geglückt. Zu diesem Behuf habe ich die sämtlichen im Berliner Museum befindlichen Arten auf ihre Pollenbeschaffenheit geprüft.

Die meisten Gattungen haben nur zwei Keimporen und dementsprechend ist der längliche Pollen etwas von den Poren her zusammengedrückt. Die Gattung *Justicia* L. (Fig. 94 u. 95, Fig. 1 *Q*) (incl. *Dianthera* L., *Adhatoda* Nees pr. p.) hat auf jeder Seite der Poren nur e i n e Knötchenreihe, auch ist der Pollen meist sehr klein, oft unter 20 μ im Längsdurchmesser. Zwei Knötchenreihen zeigen *Anisotes* Nees (Fig. 93) u. *Trichocalyx* Balf. f. (Fig. 96). Zwei oder drei Knötchenreihen hat *Beloperone* Nees (Fig. 100), endlich drei Reihen *Chaetothylax* Nees (Fig. 97) und *Jacobinia* Moric. (Fig. 1 *R*) (excl. *Pachystachys* Nees, *Drejera* Nees und *Cardiacanthus* Nees). Sehr undeutlich zeigen die Knötchen *Clistax* Mart. (Fig. 99) und

Schwabea Endl. (Fig. 98), bei denen beiden die Poren in sehr schmalen, kurzen Spalten liegen, während sie im sonstigen morphologischen Bau mit denen der andern Gattungen dieser Gruppe übereinstimmen.

Einige wenige Arten haben nun Knötchenpollen mit drei Poren, wo also die Körner nicht flachgedrückt, sondern fast cylindrisch sind. Hier sind vor allen von *Justicia* die Arten *J. palustris* (Hochst.) T. And., *J. minor* (Nees) T. And., *J. plicata* Schum., *J. petiolaris* E. Mey. und *J. suaveolens* (Nees) Benth. zu nennen und die Gattung *Himantochilus* T. And. (Fig. 1*P*), die auch dadurch noch etwas abweichend ist, dass sehr niedrige Spangen vorhanden sind, auf denen die Knötchen liegen.

Ich verhehle mir nicht, dass die hier mitgeteilten Untersuchungen noch in vielen Punkten große Lücken aufweisen; diese auszufüllen ist Sache dessen, der noch mehr Material besitzt als ich. Vielleicht hätten sich bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen noch interessante Details im feineren Bau der Exine ergeben, indessen würde damit der Zweck, der der Untersuchung vorschwebte, nämlich die Verwendbarkeit der Pollenstructur bei systematischen Studien über Acanthaceen, zum Teil verloren gegangen sein; außerdem ist auch die Kenntnis des feineren Baues zur Beurteilung der Stellung einer Art absolut unnötig.

Zum Schluss gebe ich noch eine Bestimmungstabelle der Gattungen nach den Pollenmerkmalen, welche unmittelbar zeigen wird, bis zu welchem Grade der Genauigkeit die Bestimmung nach diesem einzigen Merkmal möglich ist.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen nach der Pollenform[1].

I. Glatter, runder Pollen (oder Exine körnelig oder grubig).

A. Poren 2.
Whitfieldia (Fig. 1*A*), *Stylarthropus* (Fig. 25).

B. Poren 3.
a. Exine glatt.
Afromendoncia (Fig. 6), *Monachochlamys* (Fig. 5), *Codonacanthus* (Fig. 59), *Mendoncia* (Fig. 4). (Poren länglich.)
b. Exine gekörnelt.
Gatesia (Fig. 81).
c. Exine grubig.
Tubiflora (Fig. 2).

C. Mit 3 kurzen Spalten.
a. Rund, Spalten breit.
Macrostegia (Fig. 9).
b. Dreikantig, Spalten schmal in den Kanten.
Hiernia (Fig. 3).

II. Spaltenpollen (cfr. auch I*C*).

A. Furchenpollen.
Thunbergia (Fig. 1*B*), *Pseudocalyx*.

1) Die nicht abgebildeten Gattungen weichen vom Typus der Tribus nicht ab.

B. Typischer Spaltenpollen.
  a. Spalten breit, in ihnen 3 Poren.
    Holographis (Fig. 46).
  b. Spalten sehr schmal, ohne Poren.
    α. Rundliche Körner.
      Nelsonia (Fig. 1 *C*), *Staurogyne* (Fig. 1).
    β. Längliche Körner.
      1. Exine grubig.
        Acanthus (Fig. 38), *Acanthopsis* (Fig. 1 *D*), *Blepharis* (Fig. 36), *Sclerochiton* (Fig. 37), *Aphelandra* (Fig. 41), *Geissomeria* (Fig. 42), *Pseudoblepharis* (über den Polen ein 3strahliger Stern) (Fig. 39, 40, cfr. hierzu S. 54).
      2. Exine glatt.
        Crossandra (Fig. 34), *Trichacanthus* (Fig. 35), *Xantheranthemum* (Fig. 45), *Stenandrium* (Fig. 43) (sect. *Schizostenandrium*).

III. Daubenpollen.

A. Rundlich, dreikantig, Poren in den Kanten.
  Haplanthus.

B. Ellipsoidisch.
  Andrographis (Fig. 1 *E*), *Cryptophragnium* (Fig. 47), *Phlogacanthus* (Fig. 48) (Spalten breit).

IV. Rippenpollen.

A. Trichanthereenpollen.
  Bravaisia (Fig. 8), *Sanchezia* (Fig. 1 *F*), *Trichanthera* (Fig. 7).

B. Petalidieenpollen.
  Petalidium (Fig. 1 *G*), *Pseudobarleria* (Fig. 13).

C. Typischer Rippenpollen.
  a. Poren auf den Rippen.
    Dyschoriste, Echinacanthus (Fig. 14), *Heteradelphia* (Fig. 15), *Mellera* (Fig. 12), *Micranthus, Paulowilhelmia* (Fig. 1 *H*), *Sautiera* (Fig. 16).
  b. Poren zwischen den Rippen.
    Aechmanthera (Fig. 17), *Asteracantha, Brillantaisia* (Fig. 11), *Chaetacanthus* (Fig. 1 *J*), *Hemigraphis, Hygrophila, Mimulopsis* (Fig. 18), *Stenosiphonium* (Fig. 20), *Strobilanthes* (Fig. 19), *Synnema* (Fig. 10).

V. Spangenpollen.

Angkalanthus (Fig. 61), *Anthacanthus* (Fig. 62), *Ballochia* (Fig. 80), *Cardiacanthus* (Fig. 72) (mit sehr schmalen, eingefügten Dauben an den Poren), *Chileranthemum* (Fig. 63), *Clinacanthus* (Fig. 79), *Dicladanthera, Dicliptera* (Fig. 1 *M*), *Drejera* (Fig. 1 *K*) (wie *Cardiacanthus*), *Duvernoia* (Fig. 64), *Ecbolium, Filetia, Forsythiopsis* (Fig. 27), *Hoverdenia* (Fig. 65), *Hypoëstes* (Fig. 73), *Mackaya* (Fig. 66), *Monothecium* (Fig. 78), *Odontonema* (Fig. 1 *L*), *Odontonemella* (Fig. 67), *Periestes* (Fig. 75), *Peristrophe* (Fig. 74), *Pseuderanthemum* (Fig. 58), *Rhinacanthus* (Fig. 68), *Rungia* (Fig. 76), *Ruttya, Schaueria* (Fig. 69), *Siphonoglossa* (Fig. 70), *Streblacanthus* (Fig. 71), *Tetramerium* (Fig. 77).

VI. Rahmenpollen.

A. Poren 2.

Anisostachya, Rhaphidospora (Fig. 1 *N*).

B. Poren 3.

Anisacanthus (Fig. 55), *Asystasia* (Fig. 49), *Carlowrightia* (Fig. 53), *Chamaeranthemum* (Fig. 51) (Rahmenstücke in einzelne Rippen aufgelöst), *Graptophyllum, Harpochilus* (Fig. 57) (Spangen mit von Körnchen umgebenen Gruben), *Isochoriste* (Fig. 50), *Nicoteba* (Fig. 56), *Pachystachys* (Fig. 1 *O*), *Spathacanthus* (Fig. 52).

VII. Knötchenpollen.

Poren 3.

Himantochilus (Fig. 1 *P*) (Knötchen auf Spangen), *Justicia palustris, minor, plicata, petiolaris, suaveolens.*

Poren 2.

a. Knötchen undeutlich, von den Poren nach den Polen sehr schmale Spalten ausgehend.

Clistax (Fig. 99), *Schwabea* (Fig 98).

b. Knötchen deutlich.

Justicia (Fig. 94, 95, 1 *Q*) (1 Reihe Knötchen), *Anisotes* (Fig. 93) (2 Reihen), *Trichocalyx* (Fig. 96) (2 Reihen), *Beloperone* (Fig. 100) (2—3 Reihen), *Chaetothylax* (Fig. 97) (3 Reihen), *Jacobinia* (Fig. 1 *R*) (3 Reihen).

VIII. Stachelpollen.

A. Poren sehr viele.

Louteridium (Fig. 2 *A*), *Stenandrium* (Fig. 44) (sect. *Sphaerostenandrium*).

B. Poren 3, selten 4.

a. Ellipsoidisch.

Porphyrocoma (Fig. 2 *B*) (Stacheln weitstehend), *Synchoriste* (Fig. 83) (St. sehr eng).

b. Rund oder rundlich.

α. Von den Polen her flach gedrückt.

Herpethacanthus (Fig. 85).

β. Rund, dreikantig, Poren in den Kanten.

Brachystephanus (Fig. 84).

γ. Rund.

Asystasiella (Fig. 54), *Dischistocalyx* (Fig. 26), *Fittonia* (Fig. 82), *Lamiacanthus* (Fig. 21) (Stacheln auf niedrigen Längsrippen), *Neuracanthus* (Fig. 33), *Pseudostenosiphonium* (Fig. 2 *C*), *Thunbergia chrysops.*

IX. Gürtelpollen.

A. Länglich.

Stenostephanus (Fig. 2 *E*).

B. Rundlich.

Habracanthus (Fig. 88), *Hansteinia* (Fig. 87), *Oreacanthus* (Fig. 2 *D*), *Strophacanthus* (Fig. 86).

C. Linsenförmig.

Chlamydacanthus (Fig. 89), *Forcipella* (Fig. 90), *Isoglossa* (Fig. 91).

X. Wabenpollen.

A. Poren nicht in Spalten.
Crabbea (Fig. 28), *Ruellia* z. T. (Fig. 24).
B. Poren in Spalten.
a. Waben nur angedeutet.
Lepidagathis (Fig. 32).
b. Waben deutlich.
α. Längliche Körner.
1. Ohne Flügel.
Barleriola (Fig. 30).
2. Geflügelte Körner.
Barleria (Fig. 29), *Lankesteria* (Fig. 22).
β. Runde Körner.
Boutonia (Fig. 2 *F*), *Endosiphon*, *Eranthemum* (Fig. 23), *Lophostachys* (Fig. 31), *Pentstemonacanthus*, *Ruellia*, *Satanocrater* (Fig. 2 *G*), *Spirostigma*.

XI. Pollen von anderer Form.

A. Zusammengedrückt von den Polen her.
a. Kammradförmig.
Meyenia (Fig. 2 *H*).
b. Linsenförmig mit 4—6 Spalten am Rand.
Thomandersia (Fig. 2 *L*).
B. Rund oder ellipsoidisch.
a. Facettierter Pollen.
Poikilacanthus (Fig. 2 *M*).
b. Mit drei in den Polen zusammenlaufenden Streifen.
Blechum (Fig. 2 *K*) (Streifen glatt), *Populina* (Fig. 92) (Streifen bestachelt).
c. Mit Spalten.
α. 3 Poren und zu jeder Seite derselben eine Spalte (also 6).
Berginia (Fig. 2 *J*).
β. 3 Poren in 3 Spalten und zu jeder Seite noch eine Spalte (also 9 im Ganzen).
Ptyssiglottis (Fig. 60).

Erklärung der Tafeln.

Alle Figuren sind mit der Camera bei 330facher Vergrößerung gezeichnet (Leitz VII. Oc. I).

Tafel I.

Fig. 1. *Staurogyne Maclellandii* (T. And.) O. Ktze. a. Ob.[1] b. S.
» 2. *Tubiflora squamosa* (Jacq.) O. Ktze. Ob.
» 3. *Hiernia angolensis* Moore. Ob.
» 4. *Mendoncia Schomburgkiana* Nees. S.
» 5. *Monachochlamys madagascariensis* (Radlkf.) Bak. S.
Fig. 6. *Afromendoncia Lindaviana* Gilg. S.
» 7. *Trichanthera gigantea* H.B.K. halb Ob.
» 8. *Bravaisia floribunda* DC. a. S. b. Ob. c. halb Ob.
» 9. *Macrostegia Ruiziana* Nees. Ob.
» 10. *Synnema triflorum* (Nees) O. Ktze. S.
» 11. *Brillantaisia Palisotii* Lindau. halb Ob.

---

1) Ob. = Oberansicht, S. = Seitenansicht.

Fig. 12. *Mellera lobulata* Moore. a. Ob. b. S.
» 13. *Pseudobarleria glutinosa* Engl. S.
» 14. *Echinacanthus attenuatus* (Wall.) Nees. S.
» 15. *Heteradelphia Paulowilhelmia* Lindau. S.
» 16. *Sautiera tinctorum* Decne. S.
» 17. *Aechmanthera tomentosa* Nees. S.
» 18. *Mimulopsis Solmsii* Schwf. S.
» 19. *Strobilanthes Brunonianus* Nees. halb Ob.
» 20. *Stenosiphonium Russellianum* (Wall.) Nees. S.
» 21. *Lamiacanthus viscosus* O. Ktze. a. Ob. b. S.
» 22. *Lankesteria Barteri* Hook. a. Ob. b. S.
» 23. *Eranthemum fastigiatum* (Lam.) O. Ktze. S.
» 24. *Ruellia patula* Jacq. S.
» 25. *Stylarthropus Brazzei* Baill. S.
» 26. *Dischistocalyx* spec. Mann 1863. S.
» 27. *Forsythiopsis australis* Elliot. S.
» 28. *Crabbea hirsuta* Harv. S.
» 29. *Barleria Prionitis* L. Ob.
» 30. *Barleriola solanifolia* (L.) Örst. S.
» 31. *Lophostachys laxifolia* Nees. S.
» 32. *Lepidagathis cuspidata* Nees. S.
» 33. *Neuracanthus trinervius* Wight. Ob.
Fig. 34. *Crossandra infundibuliformis* (L.) Nees. S.
» 35. *Trichacanthus exiguus* Zoll. a. Ob. b. S.
» 36. *Blepharis capensis* Pers. S.
» 37. *Sclerochiton Harveyanus* Nees. a. Ob. b. S.
» 38. *Acanthus mollis* L. S.
» 39. *Pseudoblepharis Boivini* Baill. a. halb Ob. b. S.
» 40. *P. Grandidieri* Baill. S.
» 41. *Aphelandra tetragona* (Vahl) Nees. S.
» 42. *Geissomeria nitida* (Nees et Mart.) Nees. S.
» 43. *Stenandrium Humboldtianum* Nees. a. Ob. b. S.
» 44. *St. trinerve* Nees.
» 45. *Xantheranthemum igneum* (Lind.) Lindau. a. Ob. b. S.
» 46. *Holographis Ehrenbergiana* Nees. S.
» 47. *Cryptophragmium ceylanicum* (Arn. et Nees) O. Ktze. S.
» 48. *Phlogacanthus curviflorus* (Wall.) Nees. a. Ob. b. S.
» 49. *Asystasia gangetica* (L.) T. And. a. Ob. b. S.
» 50. *Isochoriste javanica* Miq. S.
» 51. *Chamaeranthemum Beyrichii* Nees. a. Ob. b. S.

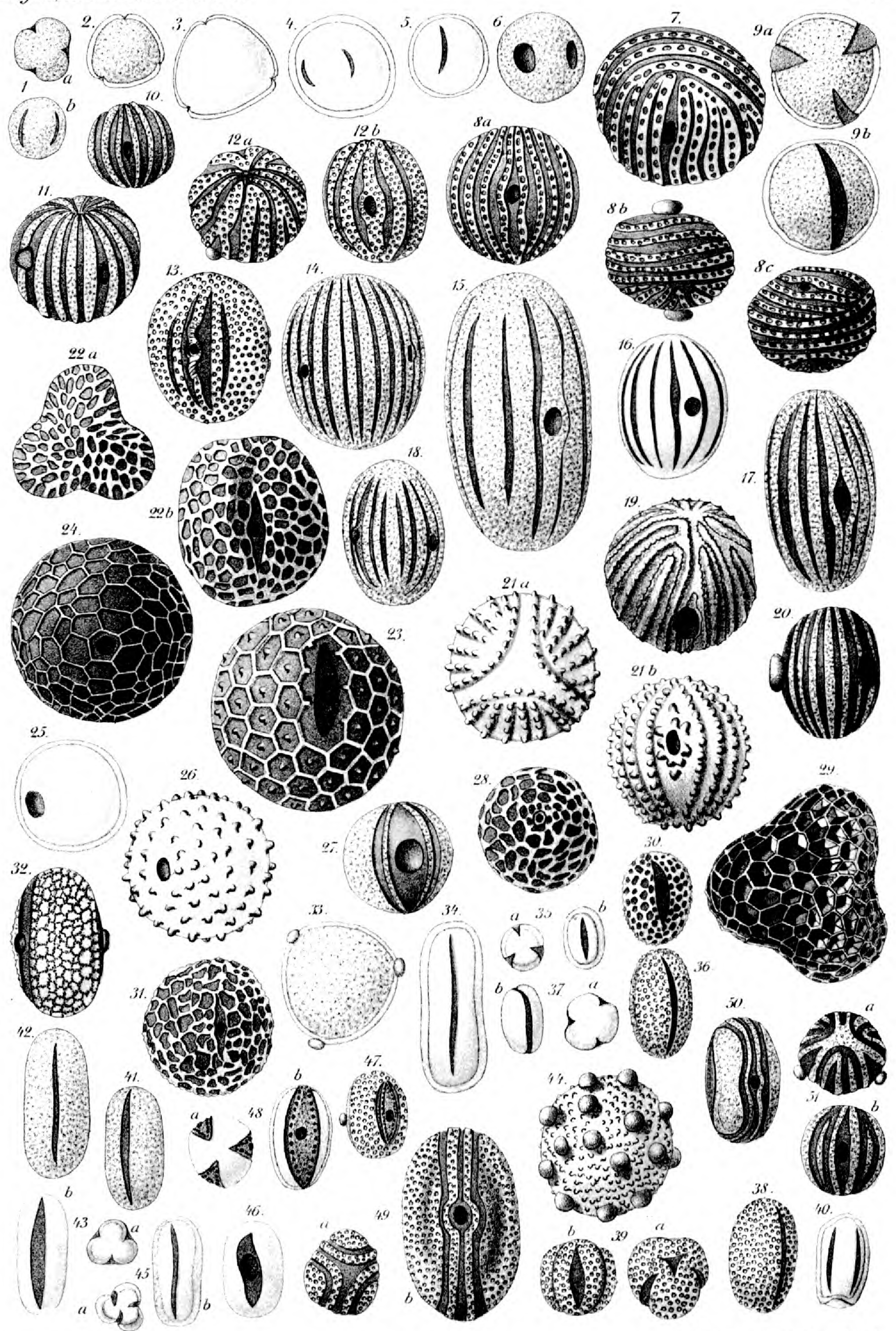
Tafel II.

Fig. 52. *Spathacanthus Hahnianus* Baill. S.
» 53. *Carlowrightia arizonica* A. Gray. a. Ob. b. S.
» 54. *Asystasiella atroviridis* (T. And.) Lindau. S.
» 55. *Anisacanthus virgularis* (Salisb.) Nees. a. Ob. b, c. S.
» 56. *Nicoteba Betonica* (L.) Lindau. S.
» 57. *Harpochilus Neesianus* Mart. a. Ob. b. S.
» 58. *Pseuderanthemum decurrens* (Hochst.) Radlk. Ob.
» 59. *Codonacanthus pauciflorus* (Wall.) Nees. Ob.
» 60. *Ptyssiglottis radicosa* (Nees) T. And. S.
» 61. *Angkalanthus oligophylla* Balf. f. Ob.
» 62. *Anthacanthus spinosus* L. Ob.
» 63. *Chileranthemum glabrum* Örst. Ob.
» 64. *Duvernoia adhatodoides* E. Mey. S.
» 65. *Hoverdenia speciosa* Nees. Ob.
Fig. 66. *Mackaya bella* Harv. Ob.
» 67. *Odontonemella indica* (Nees) Lindau. Ob.
» 68. *Rhinacanthus communis* Nees. S.
» 69. *Schaueria calycotricha* Nees. Ob.
» 70. *Siphonoglossa longiflora* A. Gray. S.
» 71. *Streblacanthus monospermus* O. Ktze. S.
» 72. *Cardiacanthus Neesianus* Schauer.
» 73. *Hypoëstes verticillaris* Sol. a. Ob. b. S.
» 74. *Peristrophe speciosa* (Roxb.) Nees. S.
» 75. *Periestes Baroni* Baill. S.
» 76. *Rungia longifolia* Nees. S.
» 77. *Tetramerium ovatum* Örst. a. halb Ob. b. S.
» 78. *Monothecium glandulosum* Hochst. Ob.
» 79. *Clinacanthus nutans* (Burm.) Lindau Ob.
» 80. *Ballochia rotundifolia* Balf. f. Ob.

Fig. 81. *Gatesia laetevirens* (Buckl.) A. Gray. Ob.
» 82. *Fittonia Verschaffeltii* (Lam.) Coem. S.
» 83. *Synchoriste rufopila* Baill. S.
» 84. *Brachystephanus Lyallii* Nees. a. Ob. b. S.
» 85. *Herpetacanthus rubiginosus* Nees. S.
» 86. *Strophacanthus collinus* (T. And.) Lindau. a. S. b. Ob.
» 87. *Hansteinia gracilis* (Nees) Lindau. a. Ob. b. S.
» 88. *Habracanthus sanguineus* Nees. S.
» 89. *Chlamydacanthus euphorbioides* Lindau. a. S. b. Ob.

Fig. 90. *Forcipella madagascariensis* Baill. a. S. b. Ob.
» 91. *Isoglossa prolixa* (Nees) Örst. a. S. b. Ob.
» 92. *Populina Richardi* Baill. Ob.
» 93. *Anisotes diversifolius* Balf. f. a
» 94. *Justicia procumbens* L. S.
» 95. *J. Gendarussa* L. S.
» 96. *Trichocalyx obovatus* Balf. f.
» 97. *Chaetothylax umbrosus* Ne b. S.
» 98. *Schwabea ciliaris* (L.) Nees. S.
» 99. *Clistax brasiliensis* Mart. S.
» 100. *Beloperone rosea* (Nees) Bth. S.

Königl. Botanisches Museum zu Berlin, im August 1893.

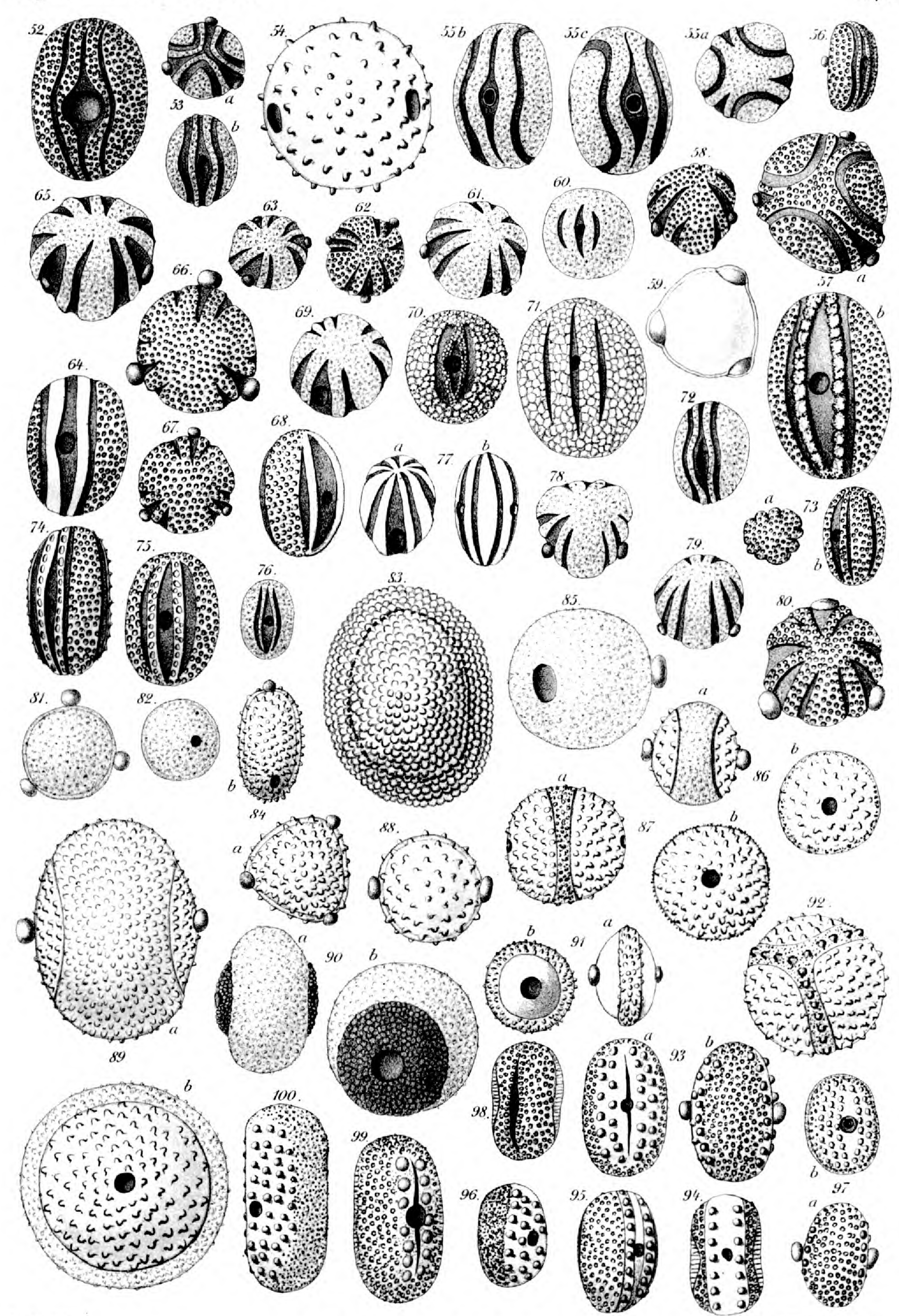


Landau del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Pollenkörner der Acanthaceen.

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.



Lindau del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Pollenkörner der Acanthaceen.

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.